

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ



УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

для факультативных предметов
в рамках доуниверситетского образования:

Возобновляемые источники энергии,
Экологическое воспитание,
Человек и окружающая среда,
Воспитание для развития сообщества.

Кишинев 2015

CZU 37.015

У 91

Настоящее учебное пособие издано в свете образовательной инициативы, осуществляемой в рамках проекта «Энергия и биомасса в Молдове», а изложенный в нем материал посвящен источникам возобновляемой энергии. Издание предназначено для использования в доуниверситетских учебных заведениях при изучении факультативных предметов: Возобновляемые источники энергии, Экологическое воспитание, Человек и окружающая среда, Воспитание для развития сообщества, а также в рамках экологических кружков и кружков юных натуралистов. Кроме того, оно может служить и в качестве учебного пособия для внеклассной и внешкольной работы.

Учебное пособие разработано при финансовом содействии Европейского союза. Его содержание не отражает в обязательном порядке точку зрения Европейского союза или же Программы развития Организации Объединенных Наций.

Группа авторов: *Симион КАЙСЫН, Аурелия ШВЕЦ, Наталья ХАЛАИМ, Николай МОГУРЯНУ*

Редактор-координатор: *Симион КАЙСЫН*, ректор Институт непрерывного образования

Графический дизайн и компьютерное редактирование: *Лилия ЯКОБ*

Литературная редакция: *Оксана АЛИСТРАТОВА*, проект „Энергия и биомасса в Молдове”, ПРООН

Описание СІР Национальной книжной палаты

Возобновляемые источники энергии. Учебное пособие для факультативных предметов в рамках доуниверситетского образования: Возобновляемые источники энергии, Экологическое воспитание, Человек и окружающая среда, Воспитание для развития сообщества / группа авт.: Симион Кайсын, Аурелия Швец, Наталья Халаим [и др.] ; ред.-коорд.: Симион Кайсын ; Проект «Энергия и биомасса в Молдове» – Кишинев : Б. и., 2015 (Tipogr. “Bons Offices”). – 188 стр. Изд. при фин. поддержке Европ. Союза. – 200 эк.

ISBN 978-9975-87-002-3.

37.015

У 91

Содержание

1. Энергия и окружающая среда	4
2. Источники энергии: невозобновляемые и возобновляемые	12
3. Возобновляемые источники энергии	20
4. Солнечная энергия	30
5. Энергия ветра.....	48
6. Энергия воды	58
7. Геотермальная энергия	68
8. Энергетический потенциал биомассы	76
9. Способы производства энергии из биомассы	86
10. Топливо и горючее из биомассы	92
11. Потенциал биомассы в Республике Молдова	102
12. Энергия из биомассы – выгода для всех.....	110
13. Преимущества отопления с помощью биомассы	118
14. Потенциал источников возобновляемой энергии в Молдове	122
15. Источники возобновляемой энергии и защита окружающей среды	130
16. Энергосбережение – шаг на пути к устойчивому развитию Молдовы	142
17. Энергетическая эффективность	156
18. Зеленая энергия.....	164
19. Библиография, использованные ссылки	180

1.

ЭНЕРГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА





1.1. Понятие «энергия» и ее виды

С этимологической точки зрения слово «**энергия**» произошло от латинского слова «*energia*» и греческого слова «*enerhia*», означавших «*деятельность*». Если говорить физическими терминами, то это слово означает способность системы или же предмета функционировать.

Энергия определяется как «*способность физической системы осуществлять механическое действие, переходить из одного состояния к другому*». [DEX, 1996, стр. 342.] Это величина, которая представляет собой общую количественную характеристику всех форм материи, находящихся в непрерывном состоянии преобразования.

Энергия существует в различных формах: **механическая, химические реакции (химическая энергия), электрическая, тепловая, ядерная и лучевая**. Все формы энергии могут преобразовываться из одной в другую. Все, что движется, обладает **кинетической** энергией.

Между телами, которые находятся на некотором расстоянии один от другого, создается потенциальная энергия – сила взаимодействия (к примеру, притяжение между Землей и Луной), тогда эти тела обладают **потенциальной** энергией. И, в случае движения тел в противоположном направлении относительно друг друга, сообщается некоторая потенциальная энергия. Потенциальная энергия является энергией взаимного действия.

Потенциальная энергия может быть преобразована в любой момент в энергию движения.

Механическая энергия – общее название двух форм энергии: кинетической и потенциальной.

Энергия **химических реакций (химическая энергия)** – это форма преобразования энергии потенциальных изменений. Эта энергия образуется в процессе движения атомов в молекуле в ходе сцепления частиц материи и в ходе объединения различных типов веществ (материалов). Есть два типа химиче-

ских реакций: экзотермическая – с выделением теплоты и эндотермическая – поглощающая тепло.

Химическая энергия образуется и в процессе биохимических реакций, протекающих в живых организмах. Живые существа нуждаются в тепловой и механической энергии. Люди и животные получают энергию из **пищи**, которую они потребляют (**химическая энергия**). Пища преобразуется в тепло и механическую энергию мышц в ходе последовательной серии химических и биохимических реакций, протекающих в **пищеварительной системе**, а затем в клетках.

Электрическая энергия может быть преобразована в химическую энергию путем накопления (хранения) ее в аккумуляторной батарее в результате электрохимических реакций.

Из множества видов энергии электричество является одной из наиболее рациональных форм энергии, что, в настоящее время, способствует ее потреблению и использованию в домашних хозяйствах, во всех секторах экономики, в то числе в самых современных промышленных технологиях.

Одним из важнейших преимуществ электроэнергии в том, что в результате простых действий в устройствах могут быть изменены параметры и характеристики электроэнергии (напряжение, сила тока, частота), и, к тому же, она может быть относительно легко преобразована в другие формы энергии (механическую, химическую, оптическую (свет), звук и т.д.).

В 1802 русский ученый физик, Василий Петров, открыл явление электрической дуги, от которой исходил сильный поток света, и, тогда же, обозначилось и ее будущее использование в освещении. Однако, практическая реализация была обусловлена необходимостью наличия сильных и специальных схем для включения ламп накаливания, и это было осуществлено в 1930-1940 годы.



В 1841 англичанин Фредерик де Молейнс (Frederick de Moleyns) запатентовал первую электрическую лампу накаливания, которая состояла из платиновой нити и стеклянной колбы. В 1845 году английский химик Джозеф Свон (Joseph Swan) изобрел вакуумную лампу с цоколем. Однако, трудности связанные с получением вакуума в лампе и производства надежного в эксплуатации цоколя из обожжённого картона, отодвинули производство таких ламп до 1878 года. Год спустя, американец Томас Эдисон (Thomas Alva Edison) представил электрическую лампу с цоколем из карбонизированной целлюлозы, которая проработала 48 часов. Эдисон, будучи предпринимателем, наладил производство и эксплуатацию этих электрических ламп. Изобретение Эдисоном электрической лампы накаливания произвело огромный скачок в развитии человеческого общества.

Отсутствие напряжения сети на протяжении 10-20 минут вызывает появление выраженного дискомфорта, который подтверждает значимость этого





вида энергии в современном обществе. Настоящим можем констатировать, что электрическое освещение стало первым крупным применением электричества в повседневной жизни и в экономике.

Электрическую энергию вырабатывают путем:


А. Переработка традиционных энергетических ресурсов:

-  высвобождение энергии при сжигании внутренней химической энергии ископаемого топлива с использованием энергетических групп «котел-турбина», «газовая турбина», «двигатель внутреннего сгорания», теплоэлектростанции и электростанции с термофикацией;
-  высвобождение энергии при использовании обогащенного урана в реакторах атомных станций

Б. Использование возобновляемых ресурсов энергии:


-  энергия воды – гидростанции, станции использующие энергию приливов и отливов, станции, использующие энергию волн;
-  энергия ветра – ветряные станции;
-  энергия солнца – фотовольтаические станции;
-  энергия биомассы – очень большое разнообразие способов переработки в электрическую энергию.

Процесс трансформации энергетических ресурсов в электрическую энергию характеризуется коэффициентом полученного действия, который зависит от выделения энергии и способов конверсии:

-  трехступенчатая конверсия: «топливо» → тепловая энергия → электрическая энергия;

В качестве топлива используется: уголь, мазут, природный газ, обогащенный уран.

Трехступенчатая конверсия осуществляется путем сжигания топлива или расщепления атомных ядер

-  двухступенчатая конверсия «возобновляемый источник энергии» → электрическая энергия (или тепловая энергия).

Коэффициент полезного действия всей цепочки конверсии зависит в большой степени от вида термического процесса, так как именно эти процессы характеризуются разнообразием форм выделения тепловой энергии.

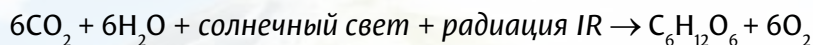
Тепловая энергия – это энергия, которая содержится в физической системе и может быть передана в виде тепла другой физической системе на базе разницы температуры между системой, которая передает тепловую энергию и которая принимает тепловую энергию.

Немаловажно, что в процессе преобразования энергетических ресурсов, только часть энергии преобразуется в электроэнергию, а другая часть теряется в виде тепла, выделяющегося в окружающую среду.

Все формы источников энергии (энергоресурсов), которые используются ежедневно, включая пищу, тепло и свет, происходят прямо или косвенно от солнца.




«Растения (флора) выполняют космическую функцию – функцию, которая дает жизнь фауне». Это утверждение основывается на основе фотосинтеза выполняемого растениями, посредством котором энергия выделяемая солнцем и превращается в биохимическую энергию фотосинтетических веществ, образуя энергетическую связь между Землей и Солнцем.

Фотосинтез является наиболее важным биохимическим процессом на Земле, благодаря ему обеспечены кислородом и пищей, прямо или косвенно, все животные и, конечно же, человек. Кроме кислорода и продуктов питания в процессе фотосинтеза, человек обеспечивается энергоресурсами(схема 1).

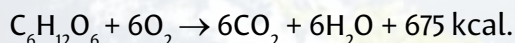


Фотосинтез – не что иное как «фабрика или завод» по изменению CO_2 и аккумулярованию биомассы и кислорода, которые характеризуются следующими показателями «производства»:

За один год через процесс фотосинтеза

-  поглощается 396.000.000.000 тонн CO_2
-  выделяется в окружающую среду 288.000.000.000 тонн O_2
-  производится 270.000.000.000 тонн глюкозы.

При окислении одной молекулы глюкозы выделяется 675 Ккал в результате следующей реакции:



Глюкоза является главным источником энергии для человеческого тела, выделяя и производя 4 кал/грамм тела.

В процессе фотосинтеза за 1 год гектар леса производит 8-12 тонн биомассы (древесной массы).

Глобальное производство лесов оценивается в 4×10^{10} тонн древесной массы.

Нужно подчеркнуть через реакции фотосинтеза осуществляется баланс CO_2 на планете Земля.

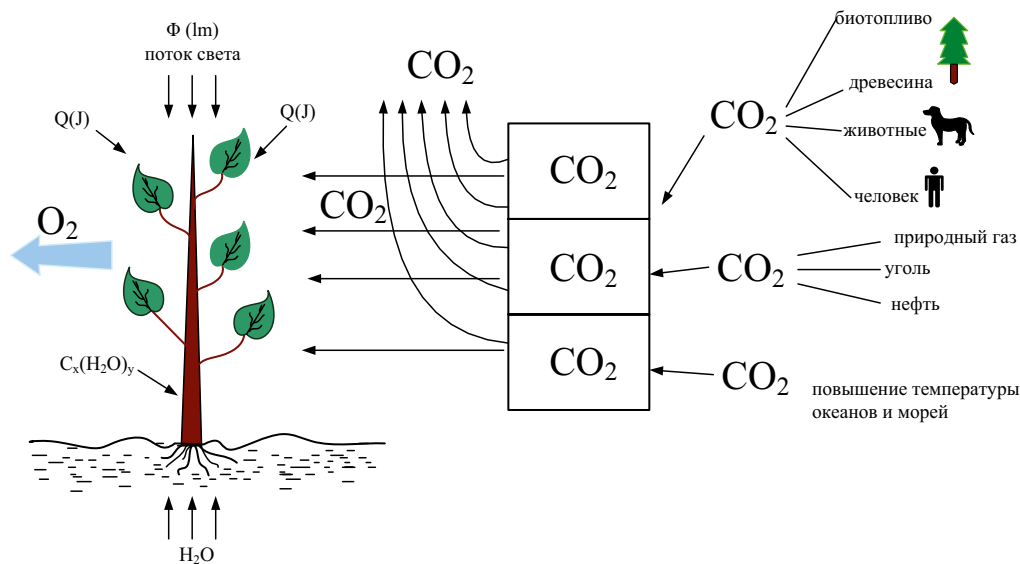


Схема 1. Процесс фотосинтеза.

1.2. Потребление энергии

По данным Международного энергетического агентства (IEA), мировое потребление энергетических ресурсов по-прежнему будет увеличиваться в среднем на 2% в год. Подобный годовой рост потребления будет приводить каждые 35 лет к двукратному увеличению энергопотребления. Потребление энергии неверно соотносится с экономическими достижениями, однако существует огромная разница между потреблением энергии в развитых и развивающихся странах. К примеру, страны европейского союза (EU-28), благодаря мерам энергетической эффективности, начиная с 2005 года, сэкономят 32 млн. тонн в эквиваленте нефти (t.e.p.).

Годовое потребление энергии на душу населения в мире составляет около 0,5 t.e.p., Люксембург - 14-15 t.e.p., США, Канада и Норвегия - 10 до 12 t.e.p., Катар, ОАЭ и Бахрейн 13-27 t.e.p.

Молдова - 0,65 t.e.p. на душу.

Потребление в 0,050 t.e.p. на душу населения - Бангладеш, Лаос, Афганистан, Танзания, Гаити и т.д.

В США потребляют в 57 раз больше энергии, чем в Бангладеш. США потребляют 25% энергии, произведенной на планете (при этом США обеспечивают всего 22% мирового производства и представляют лишь 5% населения земного шара).

В настоящее время самый высокий рост потребления энергии отмечается в Китае, где на протяжении последних 15 лет годовой рост был равен 5,5%.

Пассажи́рские и грузо́вые перевозки требуют огромного количества энергии. Транспортная отрасль (воздушный, морской, автомобильный, железнодорожный транспорт) относится к крупнейшим потребителям энергии, на ее долю приходится порядка 1/3 энергопотребления в ЕС. Такой высокий спрос на энергию в настоящее время покрывается в основном за счет источников невозобновляемой энергии, к примеру, за счет нефти или же природного газа. На долю автомобильного транспорта приходится до 75% энергии, потребляемой в транспортном секторе. Поезда, морские суда и самолеты в совокупности используют всего четверть всего спроса на энергию в транспорте.

1.3. Проблемы, связанные с охраной окружающей среды

Выбросы парниковых газов при производстве электроэнергии электростанциями за на основе ископаемого топлива является одной из причин изменения климата. Добыча и использование этого вида топлива приводит и к загрязнению. При этом не стоит забывать и о том, что эти ископаемые ресурсы, увы, истощаемые. Таким образом, очень важным вопросом сегодня является обеспечение безопасности снабжения энергией, поскольку современная цивилизация в очень большой степени зависит, главным образом, от нефти, природного газа и угля.

В 1983 году на Генеральной Ассамблее ООН создана Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию, которая представила доклад **«Наше общее будущее»**. В докладе отмечается, что «... мы заимствуем экологический капитал у последующих поколений, зная, что никогда не можем вернуть его.» Они будут иметь право критиковать нас, потому что мы были расточительны, но никогда не смогут восстановить то, что мы должны. Мы действуем так, потому что мы не подотчетны никому на данном этапе: *«будущие поколения не голосуют, они не имеют никакой политической или финансовой власти, не могут противостоять решениям наших поколений.»* (Лестер Р. Браун, План Б 3.0).

Надо понимать, что современная глобальная экономика несёт экологически разрушительный характер.

Предлагаемый энергетический баланс энергии из возобновляемых источников энергии и мера по повышению энергоэффективности являются лучшим способом уменьшения использования ископаемых ресурсов на нашей планете. Это очень важно в повседневной жизни, в промышленности, в транспортной сфере, в домашнем обиходе и т.д.

Выводы:

Энергия имеет очень большое значение в нашей жизни, вместе с тем, производство энергии и ее потребление чреваты и серьезными последствиями для планеты, нам же следует прилагать все усилия, чтобы сократить их.

Энергия вырабатывается путем преобразования различных форм первичных энергетических ресурсов, которых истощаются (нефть, природный газ, уголь, ядерное топливо), а некоторые являются возобновляемыми (ветер, солнце, биомасса, вода).

Очевидно, что возобновляемые источники энергии дают надежду и реальную перспективу, что может обеспечить будущие потребности в энергии – накопленный опыт вселяет оптимизм.



2.

ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ: НЕВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ

Природа и окружающая среда предоставляет нам широкий спектр различных источников энергии. Некоторые создаются порядка 2-10 лет, другие десятилетиями, сотнями и миллионами лет (уголь, газ и нефть). Но все процессы формирования и накопления энергетических ресурсов, возникают в процессе всё той же начальной реакции – реакции фотосинтеза (см. 1) под воздействием Солнца, тепла и света. Благодаря Солнцу обеспечивается движение воздуха, рек, океанов и морей, волн, приливов. Существующее разнообразие источников можно разделить на две группы: а) **невозобновляемые** – традиционные источники (впервые включены в экономический цикл и используются в энергетических целях 100-150 лет назад (нефть и газ), более 200 лет (угольные) и б) **возобновляемые** источники энергии (солнечная, ветровая и гидроэнергия, различные формы материи, которые находятся в постоянном движении млрд лет) и биомассы. Традиционные источники энергии в литературе называются «энергетические ресурсы».



2.1. Невозобновляемые источники энергии

Энергоресурсы, содержащиеся в земной коре, образовывались и накапливались миллионы и миллиарды лет, и постепенно истощаются, так как было установлено, что процесс формирования миллионы лет назад остановился. Так процессы формирования являются очень сложными и требуют очень длительного периода времени, их полное восстановление невозможно.

Список энергетических ресурсов достаточно узок, и период расходования ресурсов для производства энергии определяется выбранными способами переработки в различных секторах промышленности.






Хронологически первое место занимает **уголь**.

Уголь является одним из наиболее важных первичных источников энергии, так как на основе угля можно получить почти 70% энергии, ввиду в доказанных запасов ископаемого топлива. Уголь, лег в основу промышленной революции девятнадцатого века, но после значительного периода упадка (1950-1980), он возвращается в качестве одного из основных источников имеющих особое значение для будущего.

Разработка и внедрение Джоржем Ватт в 1774-1784 гг. в практику парового двигателя, который преобразует тепловую энергию, выделяемую из угля в механическую энергию, в значительной степени способствовали распространению этой технологии для производства и использования угля в энергетике. Таким образом, уголь стал универсальным энергоносителем. Пароходы и паровозы упростили передвижение, а уголь можно было перевозить из одной части страны в другую и даже в разные уголки планеты. В результате использования угля для производства энергии увеличилось загрязнение окружающей среды, что, однако, в то же время, остановило вырубку лесов.








Отрицательным результатом использования угля для производства энергии является мощнейшее губительное воздействие на окружающую среду.

Очень скоро человечество осознало опасность для окружающей среды использование угля в качестве основного источника энергии. В результате сжигания выделяются токсичные газы, такие как окись углерода, окись серы (диоксида серы), окись азота и парниковый газ и диоксид углерода, другие загрязняющие вещества, такие, как выбросы пыли, сажи и шлака. По сравнению с периодом начала промышленной революции объемы выброса газов значительно выросли. С помощью современных технологий в определенной мере можно сократить отрицательные последствия использования угля для получения энергии. К основным технологическим решениям относятся:

-  использование усовершенствованных моделей котлов, которые уменьшают выбросы сажи и образование окиси серы и азота;
-  применение очистных и фильтрующих установок для очистки выхлопных газов от серы, азота и сажи;
-  замена угля водно-угольной смеси для производства энергии;
-  утилизация отходов в интересах народного хозяйства;
-  внедрение технологий под названием «чистый уголь» (в таком случае двуокись углерода накапливают в подземных хранилищах).

Уголь является основным источником энергии, используемым для производства электроэнергии и тепла во всем мире. В то же время, он является одним из наиболее распространенных источников выбросов двуокиси углерода. В 2010 году добыча угля в мире составила 3,7 млрд тонн нефтяного эквивалента (t.e.p.) [<http://www.eriras.ru/files/prognoz-2040.pdf>].

Нефть представляет собой жидкость, которая состоит из целого ряда углеводородов различной молекулярной массы и других органических соединений. Она образовалась естественным образом в результате медленного разложения органических веществ в земной коре. Нефть находится в горных породах. В результате перегонки нефти получают горючее. К самым распространенным видам горючего относятся:

-  этан и другие алканы с короткой цепью;
-  дизельное топливо (солярка);
-  мазут;
-  бензин;
-  авиационное топливо, авиационный бензин;
-  керосин (парафин);
-  сжиженный нефтяной газ (GPL).

Нефть является не просто первичным энергоресурсом, она еще служит сырьем для нефтехимической промышленности, используется для производства

пластмасс и даже медикаментов. Около 90% добываемой нефти используется в качестве горючего.

Наибольшее количество нефти и нефтепродуктов используется транспортными средствами. С целью снижения уровня расходования нефтепродуктов и снижения отрицательного влияния на окружающую среду, в настоящее время вырос интерес к электромобилям, использованию метана и пропана в двигателях грузовиков, автобусов и т. д. В будущем они позволят заменить нефть.

Нефть служит источником энергии, но ее ресурсы крайне ограничены. Ввиду того, что нефтяные ресурсы очень ограничены, продукты, полученные из него, используются в практике, главным образом, в сфере транспорта (автомобильного, морского, авиационного и железнодорожного), где нефть не имеет альтернативы.

Для энергетических целей используется только мазут – в качестве топлива для резервного питания электростанций.

Сложно дать прогноз относительно продолжительности времени, в течение которого известных запасов нефти окажется достаточно для того, чтобы покрывать потребность в горючем, получаемом из нефти. Авторы различных прогнозов оценивают продолжительность периода, в течение которого этот вид первичного энергоресурса исчерпается, в пределах 50-100 лет. Существуют и более оптимистичные прогнозы насчет видов энергетических ресурсов, которые мы считаем традиционными.

Как добыча, так и перевозка, и переработка нефти оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду. Нередко отмечаются случаи утечки нефти из скважин или же при перевозке. Порой мы являемся очевидцами ущерба, наносимого окружающей среде танкерами. Утечки нефти, происходящие недалеко от побережья, очень опасны для морских птиц, рыбной икры и рыбных личинок, которые обитают у побережья в поверхностных водах. Нефть образует на поверхности воды тонкую маслянистую пленку. Если такая пленка попадает на тело морских животных или птиц, у них нарушается терморегуляция. Период восстановления природного баланса после утечки нефти в прибрежных водах, потребуется от 4-5 лет до 10-15 лет.

При сжигании нефтепродуктов в атмосферу выделяется огромное количество двуокси углерода. В процессе нефтепереработки в окружающую среду попадают окись углерода, соединения свинца, окиси азота и серы, которые вызывают у растений, животных и человека различные недуги.

Природный газ

Природный газ определяется как смесь углеводородов, хранящихся в земной коре, которые используются в газообразной форме, главным из которых

представлен метана. Чаще всего это смесь 70-90% метана и других углеводородов, таких как этан, пропан, бутан и может содержать двуокись углерода, азот, гелий и сероводород.

В последние десятилетия, природный газ стал наиболее предпочтительным энергоресурсом (25% энергии в мире вырабатывается из природного газа) по сравнению с углем или нефтью, по следующим причинам:

- ☀️ природный газ является относительно «чистым» топливом;
- ☀️ менее выраженные выбросы оксидов серы, оксидов азота, оксидов углерода и твердых частиц;
- ☀️ географическое расположение шире, чем у нефти;
- ☀️ стимулирующее действие в плане появления промышленных энергосберегающих технологий (комбинированный цикл пар-газ);
- ☀️ удобный в использовании для различных целей.

В Республике Молдова природный газ является главным видом топливного энергоресурса (57% в энергетическом балансе). Природный газ наша страна импортирует из России. С вводом в эксплуатацию газопровода «Яссы - Унгены», который будет проложен до г. Кишинев, Молдова получит возможность поставок природного газа не только из России.

Выделение двуокси углерода характерно для всех ископаемых видов топлива, но оно менее выражено при горении природного газа.

Для получения равнозначного количества тепла при сжигании природного газа выделяется примерно на 30% меньше двуокси углерода, чем при сжигании нефти, и на 45% меньше, чем при сжигании угля.

Природный газ используется в жилищном секторе в самых разных целях, к примеру, для приготовления пищи, сушки белья, обогрева/охлаждения и центрального отопления.

Сжатый природный газ используется в селах, которые не подключены к централизованным государственным сетям природного газа. Следует отметить, что доступ теплоэнергии на основе газа в значительной степени способствовали улучшению качества жизни и просвещенности населения в сельской местности.

2.2. Проблемы, связанные с невозобновляемыми источниками энергии

При сжигании ископаемых энергоресурсов выделяется двуокись углерода, которая, таким образом, способствует изменению климата.

Ископаемое топливо представляет собой ограниченный ресурс и достаточно отдален от потребителя, так как нередко месторождения расположены далеко от Европы. Некоторые решения выше названных проблем представлены в Таблице 1.

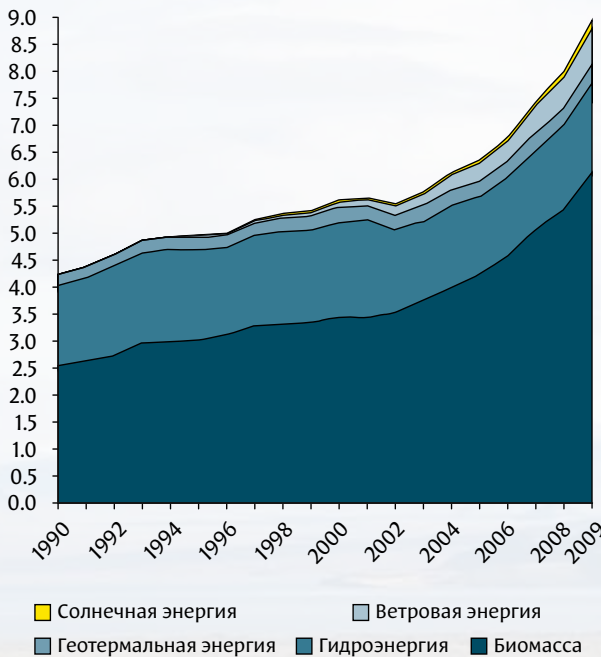
Таблица 1. Проблемы и решения по использованию невозобновляемых источников энергии

Проблема	Решение
Ограниченные ресурсы	Истощение ресурсов нефти и природного газа неизбежно. Можно исследовать океанское дно, Арктику и Антарктику, пытаясь найти больше ископаемого топлива, однако, в таком случае, резко увеличиваются как финансовые затраты, так и отрицательное воздействие на экологию. Единственным выходом является рациональное использование.
Риски безопасности поставок и снабжения энергоресурсов	При перевозке ископаемого топлива со всего мира мы основываемся на судоходстве и трубопроводах. Аварии и политические интересы могут привести к потере доступа к соответствующим ресурсам. Единственное решение – планирование перевозок по наиболее защищенным путям.
Парниковый эффект	Существуют планы развития технологий для улавливания и хранения выбросов двуокиси углерода, однако есть и немало неопределенности насчет технической надежности, затрат и рисков, связанных с хранением. Единственное решение – сокращение выбросов.
Загрязняющие выбросы продуктов сгорания в атмосферу	Оборудование для очистки газа, подготовка топлива и сложные приемы контроля над сжиганием оказались успешными средствами, которые помогли сократить загрязнение в Европе, но оно достаточно дорогостоящее. Решение – развивать технологии.

2.3. Возобновляемые источники энергии

Источник энергии считается *возобновляемым*, если цикл производства энергии из этого источника включает в себя как компонент восстановления энергетического потенциала соответствующего источника, сравнимого по продолжительности или быстрее естественной регенерации, так и компонент восстановления природного баланса

Первичное производство энергии из возобновляемых источников составило в 2010 году в Евросоюзе 166.6 млн. тонн нефтяного эквивалента (т. н. э.), что равно 20,1% в совокупном производстве первичной энергии из всех источников. Удельный вес годового роста возобновляемой энергии в общем потре-



Граф.1. Доля источников возобновляемой энергии в потреблении первичной энергии, %; Источник: ЕЕА, Energy & the Environment, 2013

(10,4%). Евросоюз поставил перед собой задачу до 2020 года довести использование энергии, полученной из возобновляемых источников, до 20% в конечном потреблении энергии. Для этого в каждом из государств ЕС на национальном уровне разработан план действий по развитию сектора возобновляемой энергии. В Графике 2 представлены данные о доле видов возобновляемой энергии в валовом конечном потреблении энергии в 2010 году и ориентировочные цели, установленные по каждой стране для 2020 года.

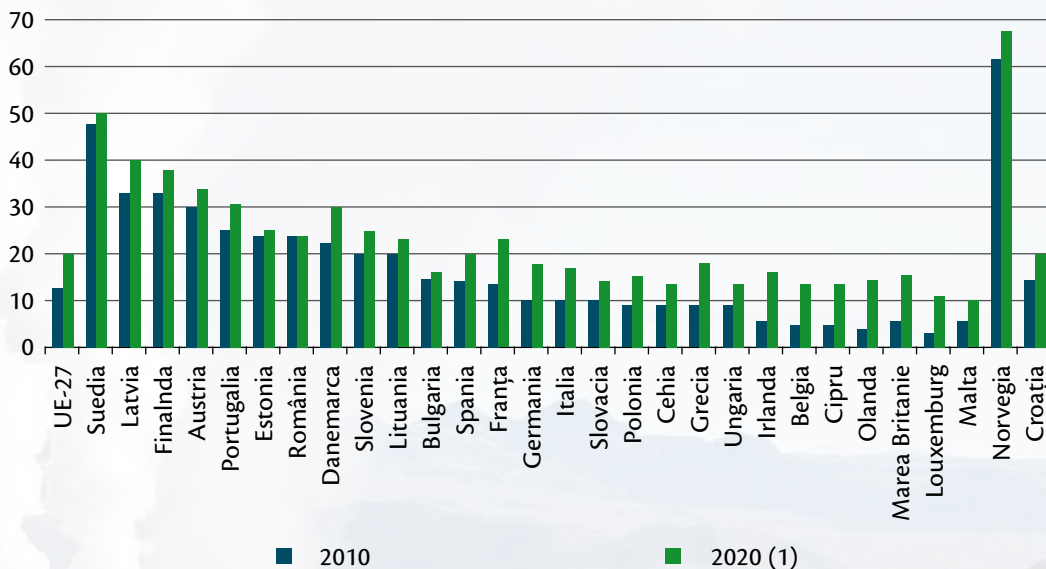
В последние десятилетия происходил глобальный рост энергопотребления. Природный газ и ядерная энергия отличались все более высоким удельным весом в совокупном производстве энергии, при этом использование нефти и угля сокращалось пропорционально. Однако, следует отметить, что страны Евросоюза еще очень сильно зависят от импорта ископаемых энергоресурсов.

Удельный вес ископаемых энергоресурсов в совокупном потреблении энергии снизился очень незначительно. Природный газ стал все больше и больше использоваться для производства энергии, в то время как использование угля сократилось (Граф. 3). Эти изменения привели к существенному уменьшению выбросов.

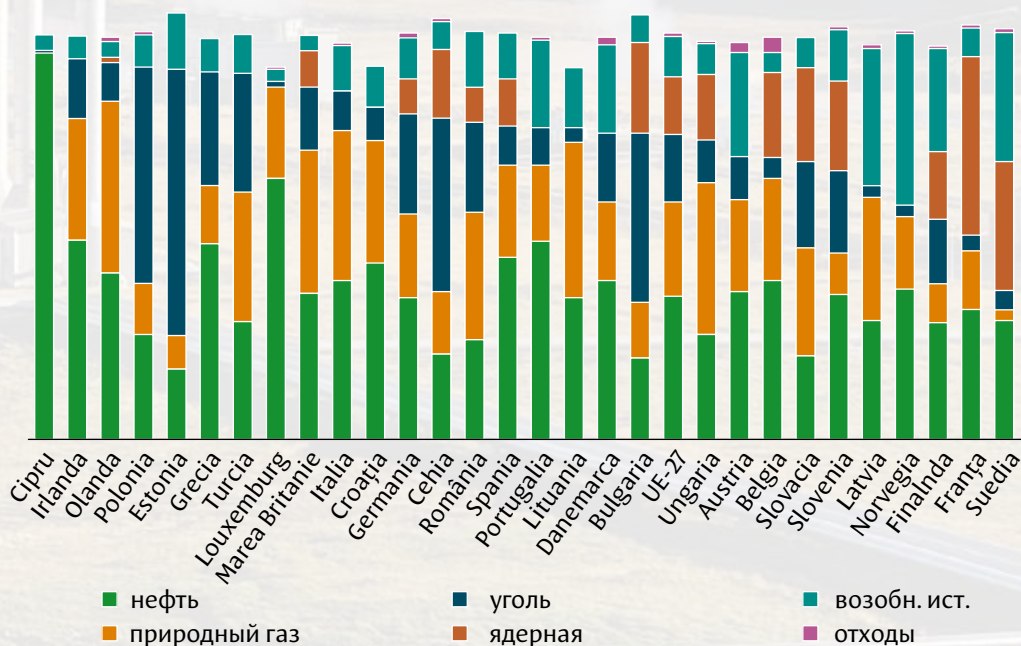
блении энергии самый высокий – в среднем 5,6% в течение 2000-2010 гг. Наибольший рост отмечен по таким источникам, как биомасса и отходы. (Граф. 1).

В Евросоюзе среди источников возобновляемой энергии самыми важными были биомасса и отходы, их доля в 2010 году была равна порядка 67,6%. Доля гидроэнергии среди источников возобновляемой энергии составила 18,9%. Отмечен особенно быстрый рост производства ветровой (7,7% энергии из возобновляемых источников, которая была выработана в ЕС в 2010 году).

В 2010 году в ЕС ведущими производителями энергии из возобновляемых источников были Германия, на долю которых приходится 19,6% совокупного объема, Франция (12,5%) и Швеция



Граф. 2 Доля возобновляемых источников энергии в валовом конечном потреблении энергии, 2010- 2020; (%) - Источник: Eurostat

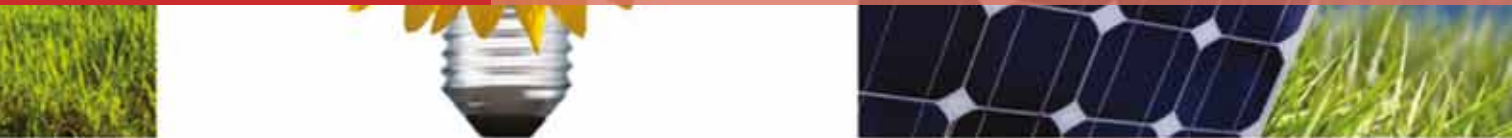


Граф. 3. Потребление энергии и топлива; Источник: EEA, Energy & the Environment, 2013



3.











ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ



3.1. Возобновляемые источники энергии: общие понятия

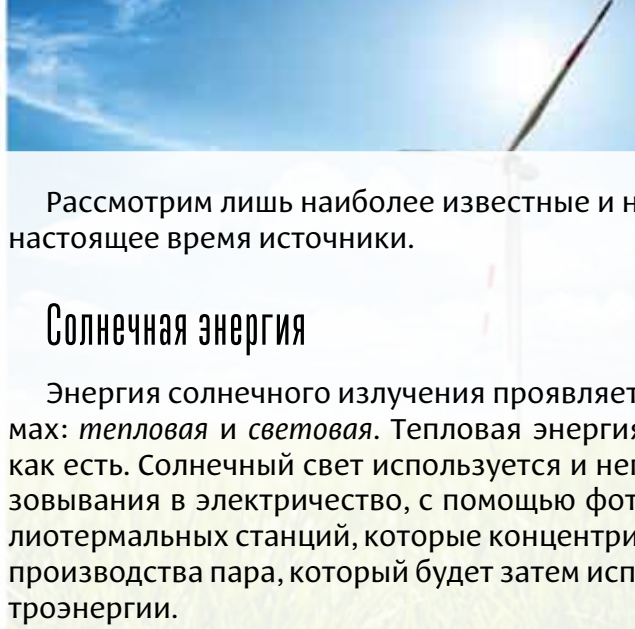
Возобновляемые источники энергии проявляются в природе несколькими способами.

Спектр солнечной радиации (тепло, свет, ультрафиолетовое излучение и пр.), энергетические процессы в земной коре, гравитационные силы и сила взаимодействия между Землей, Луной и Солнцем, фотосинтез приводят к появлению следующих источников энергии, которые существуют постоянно и после использования имеют способность к восстановлению и возобновлению (регенерации):

-  энергия ветра (ветровая);
-  энергия Солнца (фотовольтаическая, гелиотермальная);
-  геотермальная энергия;
-  гидравлическая энергия (падения воды);
-  энергия волн (движение слоев воды);
-  энергия приливов и отливов (движение огромных объемов воды «прилив – отлив»);
-  биомасса;
-  газ, который образуется в результате ферментации отходов;
-  газ, который образуется в результате ферментации отходов от обработки сточных вод;
-  биогаз.


Эти источники энергии называются возобновляемыми, так как они либо непрерывно и быстро возобновляются, либо же они неисчерпаемы для предвидимого временного периода развития человеческого общества.

Возобновляемые источники энергии можно подразделить на пять категорий: солнечные, ветровые, водные, геотермальные и биомасса. Категория «водные источники» включает энергию, получаемую из рек и океанов. Все эти источники энергии, кроме геотермальных, существуют благодаря энергии Солнца. Биомасса состоит из растительных веществ, которые в результате фотосинтеза поглотили солнечную энергию в результате фотосинтеза. Реки питаются за счет дождя, который возникает вследствие испарения воды, происходящего на поверхности океанов и озер под влиянием солнечного тепла. Ветер образуется вследствие неравномерного обогрева Солнцем поверхности Земли. Геотермальная энергия – это энергия, возникающая в результате процессов, происходящих в недрах земли.




Рассмотрим лишь наиболее известные и наиболее широко используемые в настоящее время источники.

Солнечная энергия



Энергия солнечного излучения проявляется, главным образом, в двух формах: *тепловая* и *световая*. Тепловая энергия используется непосредственно как есть. Солнечный свет используется и непосредственно, и путем преобразования в электричество, с помощью фотоэлектрических модулей или гелиотермальных станций, которые концентрируют поток солнечного света для производства пара, который будет затем использоваться для выработки электроэнергии.




Фотоэлектрические ячейки и модули вначале использовались для снабжения энергией небольшое, среднее и крупное оборудование – от калькуляторов, которые питались от одной солнечной ячейки, до сетей домов, питание которых обеспечивала группа фотоэлектрических панелей. Все еще является серьезной проблемой для повсеместного использования фотоэлектрических панелей – высокая стоимость установки. Вместе с тем, для постоянного снабжения электричеством, необходимо обеспечить взаимосвязь фотоэлектрических панелей с другими электросетями.


Системы концентрации энергии Солнца оснащены системой зеркал, чтобы сфокусировать большой поток солнечного света в луч маленького диаметра. Затем сконцентрированная энергия используется в качестве источника тепла для электроцентрали с традиционным циклом производства электрической энергии. Фотоэлектрическая ячейка это устройство, которое при помощи фотоэлектрического эффекта непосредственно преобразовывает энергию оптического излучения в электрический ток.

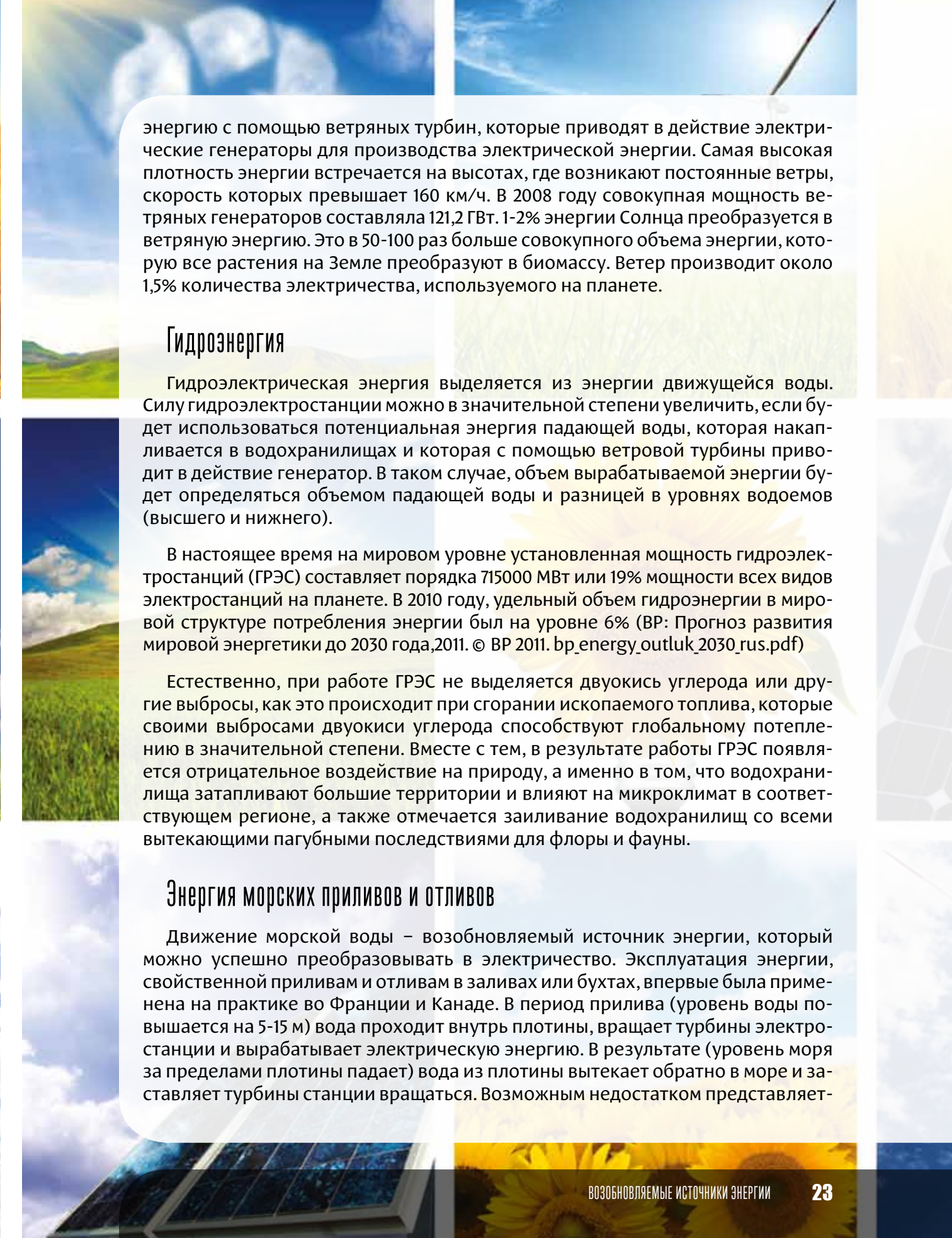
Объем солнечного света, попадающего на земную поверхность, составляет в энергетическом выражении 10^{14} кВт/ч.

Ветровая энергия



Разница в температурах и плотности воздушных масс приводит к их движению, а в итоге образуется ветер. Земля нагревается от Солнца неравномерно. К примеру, полюса земли получают от Солнца меньше энергии, чем зона экватора. Разная степень нагрева экватора и полюсов земли порождает воздушные потоки и ветры в различных климатических зонах: западные ветры, полярные ветры, бризы, пассаты, др. Ветры подразделяются с учетом их масштаба в пространстве, скорости, по видам причин, под воздействием которых они образуются, географических регионов, в которых они возникают, и их воздействия. Под понятием ветровая энергия подразумевается процесс преобразования кинетической энергии от движения воздушных масс в механическую





энергию с помощью ветряных турбин, которые приводят в действие электрические генераторы для производства электрической энергии. Самая высокая плотность энергии встречается на высотах, где возникают постоянные ветры, скорость которых превышает 160 км/ч. В 2008 году совокупная мощность ветряных генераторов составляла 121,2 ГВт. 1-2% энергии Солнца преобразуется в ветряную энергию. Это в 50-100 раз больше совокупного объема энергии, которую все растения на Земле преобразуют в биомассу. Ветер производит около 1,5% количества электричества, используемого на планете.

Гидроэнергия


Гидроэлектрическая энергия выделяется из энергии движущейся воды. Силу гидроэлектростанции можно в значительной степени увеличить, если будет использоваться потенциальная энергия падающей воды, которая накапливается в водохранилищах и которая с помощью ветровой турбины приводит в действие генератор. В таком случае, объем вырабатываемой энергии будет определяться объемом падающей воды и разницей в уровнях водоемов (высшего и нижнего).

В настоящее время на мировом уровне установленная мощность гидроэлектростанций (ГРЭС) составляет порядка 715000 МВт или 19% мощности всех видов электростанций на планете. В 2010 году, удельный объем гидроэнергии в мировой структуре потребления энергии был на уровне 6% (BP: Прогноз развития мировой энергетики до 2030 года, 2011. © BP 2011. bp_energy_outlook_2030_rus.pdf)

Естественно, при работе ГРЭС не выделяется двуокись углерода или другие выбросы, как это происходит при сгорании ископаемого топлива, которые своими выбросами двуокиси углерода способствуют глобальному потеплению в значительной степени. Вместе с тем, в результате работы ГРЭС появляется отрицательное воздействие на природу, а именно в том, что водохранилища затапливают большие территории и влияют на микроклимат в соответствующем регионе, а также отмечается заиливание водохранилищ со всеми вытекающими пагубными последствиями для флоры и фауны.

Энергия морских приливов и отливов

Движение морской воды – возобновляемый источник энергии, который можно успешно преобразовывать в электричество. Эксплуатация энергии, свойственной приливам и отливам в заливах или бухтах, впервые была применена на практике во Франции и Канаде. В период прилива (уровень воды повышается на 5-15 м) вода проходит внутрь плотины, вращает турбины электростанции и вырабатывает электрическую энергию. В результате (уровень моря за пределами плотины падает) вода из плотины вытекает обратно в море и заставляет турбины станции вращаться. Возможным недостатком представляет-



ся то, что наиболее эффективно система будет генерировать электричество перепадами – каждые 6 или 12 часов, то есть при каждом приливе и отливе в зависимости от географической зоны. Этот факт ограничивает применение данного способа производства электрической энергии.

Энергия волн

Происходит преобразование, возникающей от движения слоев воды и волн на поверхности воды, кинетической энергии в электрическую энергию и это достаточно эффективно, особенно потому что не требуется обессоливание воды или подача воды в резервуары. Применение на практике энергии движения волн с поверхности океана способно производить больше энергии, чем в результате приливов и отливов. Целесообразность использования энергии волн изучалась, главным образом, в Шотландии, Великобритании.

Геотермальная энергия

Это источник возобновляемой энергии, получаемой в результате улавливания внутреннего тепла Земли. Для производства электрической энергии либо тепла из геотермальной энергии, используются три вида станций: прямая с использованием сухого пара, непрямая с использованием водяного пара и смешанная схема производства (бинарный цикл).

Центрالی на сухом пару улавливают пар из трещин коры и непосредственно используют его, чтобы приводить в действие турбину, которая, в свою очередь, приводит в действие генератор.

Заборные станции забирают горячую воду (как правило, ее температура превышает 200°C) из Земли, по мере приближения к поверхности Земли дают ей возможность остыть до точки кипения, затем отделяют пар в сепараторе пара и воды, после чего направляют пар по турбине.

На станциях с бинарным циклом горячая вода протекает по теплообменникам и доводит до кипения органическую жидкость, которая приводит турбину в действие. Сконденсированный пар и остатки геотермальной жидкости из всех трех типов станций закачиваются затем обратно в породу, чтобы собрать больше тепловой энергии.

3.2. Альтернативное топливо

Альтернативное топливо – любое другое вещество или источник энергии, за исключением условного топлива (бензина или солярки), которое может использоваться для приведения в действие двигателей внутреннего сгорания

транспортных средств. При этом часто энергетическая отдача выше, а уровень загрязнения – ниже.

Интерес к альтернативному топливу был сосредоточен главным образом на горючем, которое используется в транспортной сфере, поскольку 70% потребления производимой нефти приходится на долю транспортного сектора. Транспортные средства могут приводиться в действие и другими видами горючего, которые получены не из нефти. Альтернативными видами горючего можно считать: природный или нефтяной газ – сжатый либо сжиженный, электричество (собранное в батареях или в топливных ячейках), водород. К альтернативным видам топлива относятся также биодизель, древесина, растительные масла и биомасса (Схема 2).

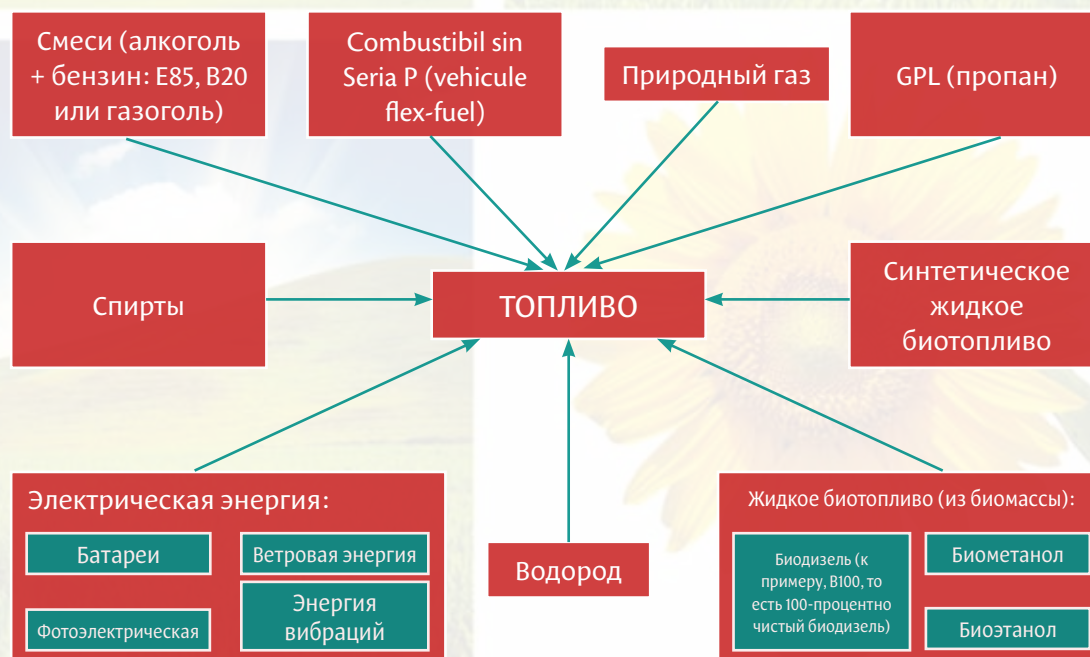



Схема 2. Альтернативное горючее

С 2000 года Европейский союз опубликовал целый ряд рекомендаций на предмет замены традиционного для транспортной сферы топлива (бензина и солярки) альтернативным. Цель этой меры – выполнение обязательств, взятых в области климатических изменений (снижение выбросов газов с отрицательным воздействием на природу), безопасности в снабжении энергией, «дружественной» окружающей среде, в целях охраны окружающей среды и продвижения возобновляемых источников энергии.

Таким образом, в Европейской стратегии в области безопасности энергоснабжения, утвержденной в 2000 году, ЕС обязался к 2020 году заменить более 20% условного автотранспортного топлива на альтернативные виды.



По мнению Еврокомиссии, наиболее перспективной альтернативой служат: биотопливо (8%), природный газ (10%) и водород (5%).

Биотопливо

Земная флора использует фотосинтез, чтобы производить биомассу, которая после соответствующей обработки может использоваться в качестве топлива или же для производства биотоплива. Топливо из биомассы, полученной в результате сельскохозяйственной деятельности, может сжигаться в двигателях внутреннего сгорания или же в бойлерах. Обычно, когда биотопливо подвергается окислению (процессу горения) для того, чтобы высвободить имеющуюся в нем энергию химической реакции.

Используя остатки биомассы для производства энергии, можно сократить количество используемых ископаемых энергоресурсов и, соответственно, выбросы парниковых газов. Таким образом, решается проблема загрязнения атмосферы и проблема менеджмента отходов. К наиболее широко используемым видам биотоплива относятся биодизель, биоэтанол, твердое биотопливо (пеллеты и брикеты).

Биодизель

Можно получать из жиров и отходов животного происхождения либо из растительных масел, к примеру, подсолнечного или же рапсового. Пригоден для использования в современных транспортных средствах с дизельным двигателем, для этого необходимо немного переделать двигатель.

Важным преимуществом биодизеля является значительное уменьшение объема выбросов CO_2 и CO . Другие виды выбросов уменьшаются на 20-40%.


Биоэтанол

Из семян или зерновых производится крахмал, из которого в результате брожения получают биоэтанол; последний может использоваться в двигателях внутреннего сгорания.

Этанол включается в инфраструктуру чистой энергии. К примеру, E85 представляет собой топливо, состоящее на 85% из этанола и на 15% из бензина, которое продается потребителям.

Биогаз

Биогаз вырабатывается в процессе анаэробного «переваривания» органического материала анаэробными бактериями. Его можно производить из био-



разлагающихся отходов или энергетических культур, которые помещают в анаэробные емкости для брожения, чтобы они вырабатывали дополнительное количество газа.

Биогаз проще производить из текущих потоков отходов, к примеру, получаемых в результате деятельности бумажной и сахарной промышленности, канализационных систем (бытовые отходы), а также из отходов животного происхождения. Необходимо собирать разнообразные потоки отходов и обеспечить хранение их таким образом, чтобы они бродили естественным образом, вырабатывая при этом метановый газ.









Его можно превращать в биогаз. Когда в метатанке установки по производству биогаза завершился анаэробный процесс (из загруженного в метатанк количества было получено все количество имеющегося в наличии метана), отходы становятся удобрением, которое еще полезнее, нежели первоначальная биомасса. Газ, полученный в процессе естественного анаэробного брожения, после обработки попадает атмосферу и становится газом с парниковым эффектом.

Твердое биотопливо

Твердая биомасса: древесина, опилки, солома, бытовой мусор, древесный уголь, сельскохозяйственные отходы, несъедобные энергетические зерновые и сухой навоз используются в качестве топлива.

Если биомасса состоит из опилок, отходов древесины, веток, соломы, сухой травы, сельхозрастений, тогда ее можно пеллетизировать с помощью специальной установки для производства пеллет. Другой вид твердого топлива – биоуголь, который производится путем пиролиза биомассы.

Биотопливо отличается рядом преимуществ:

-  оно менее загрязняющее;
-  оно возобновляется;
-  оно обеспечивает для сельского хозяйства новые, привлекательные рынки;
-  оно биоразлагающееся;
-  оно может использоваться с применением уже имеющихся простых технологий;
-  и в то же время некоторыми недостатками:
-  на данный момент стоимость относительно высокая по сравнению с ископаемым топливом;
-  ограниченные территории для выращивания энергетических культур;



высокая угроза уничтожения зерновых культур в результате стихийных бедствий;



могут привести к росту цен на продовольственные продукты;

Важно: в случае отказа от использования твердого биотоплива в более длительной перспективе оно все равно будет выделять двуокись углерода. Это будет происходить вследствие биохимических процессов и процессов гниения. Включение твердого биотоплива в энергетический оборот (баланс) будет способствовать уменьшению удельного веса ископаемого топлива.

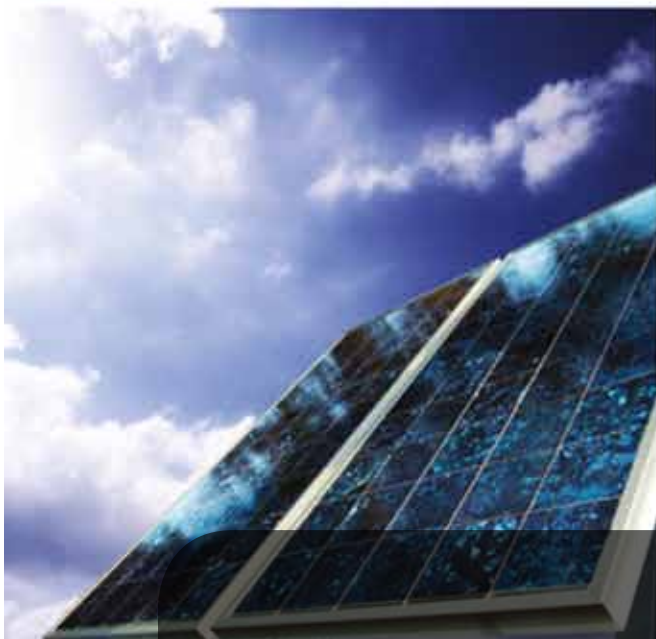
3.3. Энергия из отходов

Отходы, появляющиеся в результате жизнедеятельности сельского жилищного сектора, могут использоваться для выработки тепловой или же электрической энергии. Биоразлагающиеся отходы из резервуаров-отстойников могут использоваться для того, чтобы естественным образом вырабатывать определенный газ, который будет служить в качестве топлива, как правило, для выработки электрической энергии, хотя он производит и тепло. Сточные воды, канализационный ил, животноводческие отходы и биоразлагающиеся отходы скотобоен и предприятий агропромышленного комплекса можно подвергать биологическому разложению для того, чтобы получать топливо с высоким содержанием метана. Горючие отходы ЖКХ, торговых и промышленных предприятий, к примеру, упаковочный материал, можно сжигать в крематории или в цементной печи, чтобы получать тепло либо электрическую энергию. Многие промышленные отрасли, кроме агропромышленной, к примеру, бумажная или же мебельная, производят немалое количество отходов с существенным содержанием энергии, которые также можно использовать для выработки энергии. Подлежащие утилизации материалы следует отделять от мусора до их сжигания; при этом следует удостовериться, что уровень загрязнения в результате выброса газов с парниковым эффектом будет в значительной степени сокращен.

Выводы:

Хотя удельный вес энергии, вырабатываемой из возобновляемых источников, в странах ЕС существенно увеличился, эти государства еще очень сильно зависят от импортируемого ископаемого топлива, что сказывается на энергетической безопасности Евросоюза.

Страны ЕС отличаются большим потенциалом и подтвержденным на практике высоким интересом к возобновляемым источникам, однако необходимо, чтобы они и далее находили практическое применение.



4.

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

Солнце служит ключевым источником, поддерживающим существование флоры и фауны, а также жизнь на планете. Это возможно благодаря спектру излучаемой энергии: инфракрасная – тепло, оптическая – свет, ультрафиолетовая – биохимическая реакция. Поглощая солнечную энергию, обогревается атмосфера, вода и поверхность Земли, обеспечиваются комфортные условия для химических реакций и реакции фотосинтеза. Под воздействием солнечной энергии на нашей планете образуется ветер, происходит круговорот воды, растут растения и животные, происходят процессы образования ископаемого топлива. Солнечную энергию можно преобразовывать в другие формы энергии.

4.1. Какое количество солнечной энергии поступает на Землю?

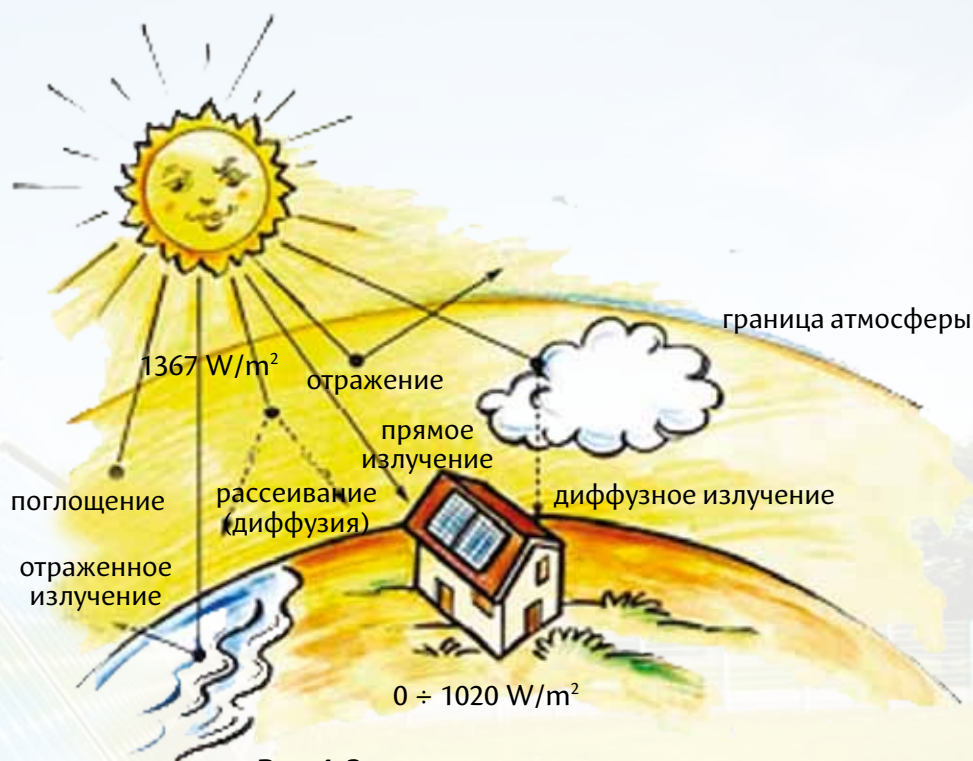


Рис. 1. Энергетическое излучение

Солнце излучает огромное количество – около $1,1 \times 10^{20}$ кВт/ч в секунду (Рис. 1).

Плотность потока солнечного излучения в оптическом спектре на расстоянии астрономической единицы (от центра Солнца до внешней поверхности земной атмосферы) составляет 1367 Вт/м^2 (солнечная константа). Путем поглощения и отражения часть энергии теряется и, в результате, максимальная величина плотности на экваторе равна 1020 Вт/м^2 . Средняя дневная величина в солнечный день находится в пределах $300\text{--}400 \text{ Вт/м}^2$ (варьирует угол падения солнечных лучей).

Количество солнечной энергии, которое попадает на Землю, распределяется по поверхности неравномерно, так как зависит от ряда факторов, среди которых:

Географическое положение

На количество солнечной энергии, которое поступает на ту или иную территорию на Земле, влияет расположение и высота Солнца над горизонтом. В полдень, когда Солнце находится на большой высоте, путь солнечных лучей через атмосферу короче, чем утром либо вечером (Схема 3). Разумеется, и количество поглощенного атмосферой излучения будет меньше, а до поверхности Земли дойдет большее количество энергии. Такое соотношение сохраняется во все времена года, а ввиду того, что продолжительность светового дня разная, разным является и объем поступающей солнечной энергии.

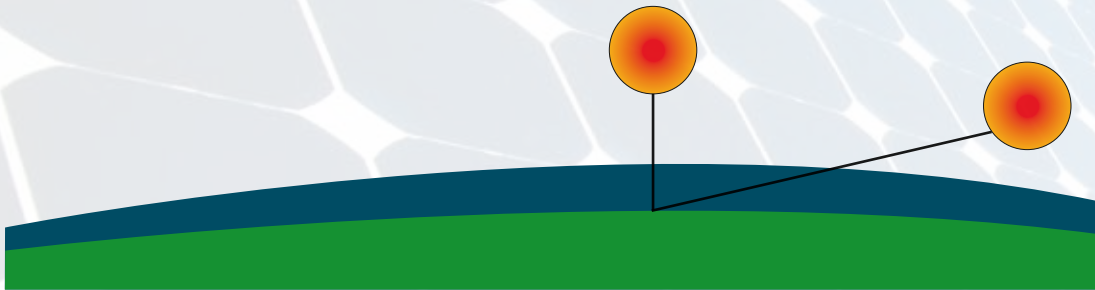
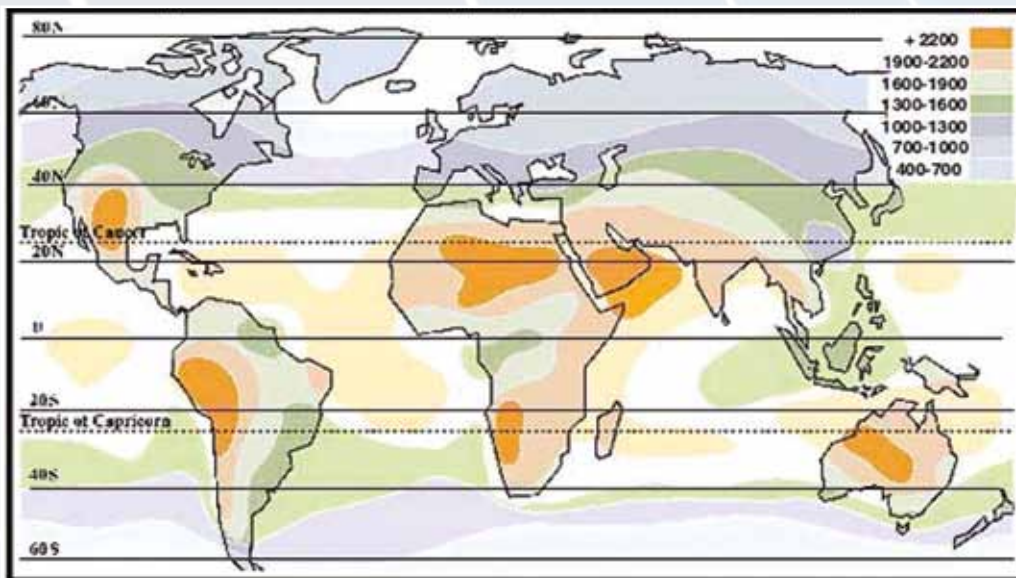


Схема 3. Высота Солнца над горизонтом

Количество солнечной энергии, поступающей на Землю, зависит также и от географической зоны территории: чем ближе к экватору, тем это выше будет плотность энергии (Граф. 4).



Граф. 4. Распределение солнечного излучения на поверхности Земли (кВт/ч/м²/год)

Облачность

Количество солнечной энергии, достигающее поверхности Земли, зависит как от позиции Солнца в течение дня и года, так и от разных метеорологических условий. Облака – главное атмосферное явление, определяющее количество солнечного излучения, которое достигает земной поверхности. В конечном счете, территории, где преимущественно облачно, получают меньшее количество солнечного излучения, нежели пустыни, где в основном преобладает ясная погода. Образование облаков во многом обусловлено географическими особенностями территории: наличие гор, морей и океанов, а также крупных озер. Следовательно, количество солнечного излучения, которое получают эти зоны и соседние области, может быть разным. К примеру, в горах количество солнечного излучения меньше, нежели в соседних областях и на равнинах. Ветры, которые дуют со стороны гор, помогают воздуху подняться вверх по склону, способствуют его охлаждению, а в итоге повышается влажность воздуха и образуются облака. Количество солнечного излучения в прибрежных зонах также отличается от количества, который фиксируется на континенте.

Количество солнечной энергии, поступающее в течение дня на поверхность Земли, во многом зависит от местных метеорологических условий. При ясной погоде в полдень в Центральной Европе количество солнечного излучения может достигать и 1000 Вт/м^2 (при особенно благоприятных метеорологических условиях этот показатель может оказаться и выше), в то время как в облачную погоду он может снизиться до 100 Вт/м^2 даже в полдень. В таблице 2 представлен теоретический объем электрической энергии, который в течение дня может получить с участка площадью 1 м^2 в различных географических зонах.

Таблица 2. Количество электрической энергии в Европе и в странах Карибского бассейна, кВт/ч/м² в день

Месяцы года	Южная Европа	Центральная Европа	Северная Европа	Карибский регион
Январь	2,6	1,7	0,8	5,1
Февраль	3,9	3,2	1,5	5,6
Март	4,6	3,6	2,6	6,0
Апрель	5,9	4,7	3,4	6,2
Май	6,3	5,3	4,2	6,1
Июнь	6,9	5,9	5,0	5,9
Июль	7,5	6,0	4,4	6,0
Август	6,6	5,3	4,0	6,1
Сентябрь	5,5	4,4	3,3	5,7
Октябрь	4,5	3,3	2,1	5,3
Ноябрь	3,0	2,1	1,2	5,1
Декабрь	2,7	1,7	0,8	4,8
За год (среднее)	5,0	3,9	2,8	5,7

Загрязнение

Экономическая деятельность в промышленном масштабе способна усугубить процесс затруднения проникновения солнечного излучения на поверхность Земли. Городской смог, дым, выделяющийся в результате лесных пожаров, и пепел, выбрасываемый в воздух в результате вулканической деятельности, сокращают возможности использования солнечной энергии, поскольку повышается количество солнечного излучения, которое отражается и поглощается компонентами атмосферы. Если уровень загрязнения воздуха высокий (к примеру, в случае смога), прямое излучение сокращается на 40%, а совокупное – всего на 15-25%. Мощные извержения вулканов могут привести к тому, что на больших площадях прямое солнечное излучение уменьшится на 20%, а совокупное – на 10%, причем это сокращение продлится от 6-ти до 12-ти месяцев.

4.2. Потенциал энергии

Солнце обеспечивает нам в 10 000 больше энергии, чем на самом деле необходимо для удовлетворения ежедневных личных и экономических потребностей.


В настоящее время выделяются несколько технологий для освоения солнечной энергии, к которым относятся солнечные коллекторы и солнечные панели. Так, солнечные коллекторы широко используются для обогрева воды, а с недавних пор стали применяться и для обогрева жилья.

Как коллекторы, которые концентрируют солнечный свет для того, чтобы вскипятить воду и выработать электрическую энергию с помощью пара, так и комплексы солнечных панелей используются в масштабе коммерческих электростанций, которые способны снабжать электроэнергией тысячи квартир.

Самое интересное последнее достижение в мировой солнечной экономике – установка 40 млн. солнечных систем для обогрева воды на крышах зданий в Китае.

В Европе, где стоимость энергии относительно высокая, солнечные отопительные системы распространяются стремительно. В Австрии, которая является в этом отношении европейским лидером, 15% жилья в настоящее время оснащены подобными системами для обогрева воды. Как и в Китае, в некоторых австрийских селах почти на всех домах стоят солнечные коллекторы. Почти 2 млн. немцев проживают в настоящее время в домах, которые используют для обогрева воды и отопления жилых помещений солнечные отопительные системы, установленные на крышах.

Потенциал Солнца в том, что касается выработки энергии и электрической энергии, вернулся в энергетический баланс человечества из-за роста цен на



ископаемое топливо, воздействия на окружающую среду и изменения мирового энергетического баланса. Такой тип централей используют солнечную энергию – неисчерпаемый, чистый, имеющийся в изобилии и доступный во всех регионах мира источник. Неравномерное распределение солнечной энергии обусловлено формой Земли, распределением облачности и чередованием времен года. Таким образом, в зоне засушливых тропиков отмечается максимальная величина солнечного энергетического потенциала (свыше 2 200 кВт/м²/год), а к зоне экватора она снижается до около 1 800 кВт/м²/год), в зоне умеренного климата она падает до 1 100-1 700 кВт/м²/год, а в приполярной и полюсной зонах уменьшается всего до 830 кВт/м²/год.


Очень многие государства мира (Израиль, Япония, США, Италия, Франция и др.) широко используют солнечную энергию в современных отопительных установках. Самые крупные солнечные станции расположены в Солар Оан в Калифорнии (США), Адрано в Сицилии (Италия, первая солнечная станция появилась в 1981 году), Альмерии (Испания), Нио (Япония), Одейо (Франция). Очень смелые проекты в этой области осуществили Германия, Франция и США.

Количество солнечной энергии, достигающей земли, гораздо выше, чем общее потребление энергии. Даже в таких странах как Соединенные Штаты, где потребление энергии огромное, если бы всего 1% территории страны использовался для установки солнечного оборудования (фотоэлектрического или же солнечных систем для получения горячей воды) с КПД, равным 10%, тогда США были бы полностью обеспечены энергией. То же самое применимо и ко всем остальным развитым странам.

4.3. Использование солнечной энергии

В большинстве стран количество солнечной энергии, которое падает на крыши и стены зданий, гораздо выше, чем годовое потребление энергии жителей соответствующих домов. Использование солнечного света и солнечного тепла стало простым и естественным способом получения всех форм энергии, в которых мы нуждаемся. Солнечные коллекторы способны обеспечить отопление и снабжение горячей водой для жилых домов и коммерческих зданий. Параболические зеркала (рефлекторы) могут улавливать солнечный свет для выработки тепла (температура в несколько тысяч градусов по Цельсию) и электроэнергии. Кроме того, электрическую энергию можно вырабатывать и с помощью фотоэлектрических установок. Фотоэлектрические ячейки представляют собой устройства, прямо преобразующие солнечное излучение (свет) в электрическую энергию.

Солнечное излучение можно преобразовывать в полезную энергию с помощью активных и пассивных солнечных систем. Так, к активным солнечным системам относятся солнечные коллекторы и фотоэлектрические ячейки. Пас-

The background of the page is a photograph of solar panels, showing the blue and black grid patterns of the photovoltaic cells. The panels are arranged in rows and columns, extending into the distance under a clear sky.

сивные системы получают путем соответствующего подбора материалов при проектировании зданий таким образом, чтобы максимально использовать солнечную энергию.

Относительно небольшие установки с фотоэлектрическими ячейками стали чем-то обыденным, главным образом для отдельного оборудования, а солнечные коллекторы используются для удовлетворения спроса на тепло. Крупные установки достаточно редки, они включают сети параболических зеркал для концентрации солнечной энергии на трубопровод с теплообменной жидкостью (к примеру, с маслами), она затем применяется для кипячения воды, которая, в свою очередь, запускает генератор электрической энергии. Вместе с тем, в последнее время данный сектор энергетики отличается мощным развитием в высоко индустриализованных странах. К примеру, можно отметить последнюю разработку в этой сфере, которая была претворена в жизнь на солнечной станции Solana (Аризона, Феникс) мощностью 280 МВт. Станция оснащена системой накопления «солевая батарея». В период, когда Солнце светит, часть энергии собирается в батарее в виде тепловой энергии, а «солевая батарея» представляет собой аккумулятор тепла, в котором тепловая энергия хранится за счет растворения соли особым химическим составом. В энергетике США это первый подобный проект. Станция «Solana» является самой крупной в мире солнечной фермой, использующей параболические зеркала для концентрации солнечной энергии [http://www.solar-magazin.ro/wp-content/uploads/2014/01/energie_curata_2013.jpg].

Солнечная энергия может быть преобразована в полезную энергию и косвенным способом: путем преобразования в другие формы энергии, к примеру, биомассы, ветровой или гидравлической энергии. Энергия Солнца «управляет» погодой на Земле. Значительная часть солнечного излучения поглощается водой морей и океанов. Нагреваясь, эта вода испаряется и выпадает на Землю в виде дождя, питая таким образом гидроэлектростанции. Ветер, который необходим для работы ветряных турбин, образуется в результате неравномерного нагревания воздуха. Другая категория возобновляемой энергии, которая образуется благодаря солнечной энергии, это биомасса. Растения поглощают энергию Солнца в процессе фотосинтеза. В его ходе вырабатываются органические вещества, из которых мы затем получаем тепловую и электрическую энергию. То есть, ветряная энергия, гидравлическая энергия и биомасса – производные солнечной энергии.

С самых давних времен на проектирование домов влияли местные климатические условия и имеющиеся в наличии строительные материалы. Позже, когда человечество переориентировалось с ведения натурального хозяйства на промышленный способ производства товаров и услуг, оно выбрало путь господства и контроля над природой. Это благоприятствовало сооружению одинаковых зданий в любых регионах земного шара. За 100 до нашей эры историк Плиний Младший построил на севере Италии летний дом. В одной из его из

комнат окна были выполнены из тонкой слюды. Комната была теплее остальных, а на ее обогрев уходило меньшее количество дров. В известных римских банях в I-IV вв. н.э. окна, особенно большие, устанавливались с южной стороны, чтобы через них поступало больше солнечной энергии. К VI веку солнечные комнаты в домах и общественных зданиях стали настолько обычными, что Кодекс Юстиниана ввел «право на Солнце» для того, чтобы обеспечить индивидуальный доступ к Солнцу. В XIX столетии очень популярными стали теплицы, в которых было модно гулять под сенью листьев растений.

Из-за перебоев с электроэнергией во время Второй мировой войны (и до конца 1947 г.) в Соединенных Штатах здания, которые пассивно использовали солнечную энергию, пользовались огромным спросом, поэтому Libbey-Owens-Ford Glass Company выпустила книгу «Твой солнечный дом». В ней было представлено 49 лучших проектов солнечных зданий. В середине XX века архитектор Франк Брайдджерс разработал первое в мире пассивное «солнечное здание», рассчитанное для офисных помещений. Установленная в этом здании солнечная система для выработки горячей воды и по сей день работает бесперебойно.

4.4. Пассивные солнечные системы

Существует немало способов пассивного использования солнечной энергии в области архитектуры. При сооружении пассивных солнечных зданий приоритетными аспектами являются: удачная ориентация дома, большое количество окон, выходящих на юг, отличная теплоизоляция строения.

Правильный выбор места для постройки помогает сократить домашнее потребление энергии почти на 25%. При проектировании пассивных солнечных зданий (Фото 1) максимально учитываются местные климатические условия, а также применяются технологии и материалы для обогрева, охлаждения и освещения здания, которые основываются на солнечной энергии. Это включает использование традиционных строительных технологий и материалов, как то: тепловая изоляция, массивные полы, окна, выходящие на юг и т. д.

Подобное жилье в отдельных случаях можно построить без каких-либо дополнительных расходов. В других же случаях дополни-



Фото 1. Пассивное солнечное здание

тельные издержки при строительстве возместят более низкие счета за энергоносители. Пассивные солнечные здания экологичны, обеспечивают энергетическую независимость и сбалансированное потребление энергии в будущем.

В пассивной солнечной системе собственно здание служит коллектором солнечного излучения. Это достигается за счет сохранения тепла внутри здания благодаря особым свойствам стен, потолков и настила. Пассивные солнечные здания – отличное место для проживания. Здесь сполна ощущается связь с природой; дом наполняется естественным светом, в нем легко экономить электрическую энергию.

Деревья представляют собой средство защиты от Солнца в летнее время, а зимой они служат препятствием на пути холодных ветров. Вместе с тем, деревья следует располагать таким образом, чтобы летом они обеспечивали тень, а зимой не препятствовали прохождению света (Фото 2, 3).






Фото 2. Пример пассивной солнечной системы



Фото 3. Пример пассивной солнечной системы

Пассивные солнечные системы подразделяются на три основные категории исходя из преимуществ:

-  прямая солнечная выгода;
-  косвенная солнечная выгода;
-  изолированные системы.

Окна

Эффективность пассивных солнечных систем зависит от типа окон. Стекло позволяет свету проникать в помещение, где он преобразуется в тепло и поглощается предметами интерьера. Стекло не позволяет теплу выходить обратно и, таким образом, помещение обогревается. Количество света, которое проходит сквозь стекло, зависит от угла падения. Оптимальный угол равен 90° , если свет падает на стекло под углом в 30° , тогда самая большая его часть отражается.

Прогресс технологий производства окон оказал огромное влияние на эффективность пассивных солнечных строений. Среди успехов технологии производства окон можно перечислить:

- 💡 двойное и тройное стекло (стеклопакеты) с высоким уровнем теплоизоляции;
- 💡 стекло с низким коэффициентом отражения, покрытое специальным слоем, которое позволяет теплу «входить», но не «выпускает» его обратно;
- 💡 использование аргона (либо другого инертного газа) для заполнения пространства между стеклами (внутри стеклопакета) и т. д.



Фото 4. Функции оконных занавесей

Занавеси на окнах

Кроме декоративной функции занавеси (Фото 4) могут сократить потери тепла в холодные месяцы и предупредить повышение температуры в помещении в теплое время года.

Аккумуляторы тепла

Солнечное излучение, падающее на стены, окна, крышу и другие поверхности, поглощается зданием и накапливается в виде тепла. Это тепло можно включить в пассивную солнечную систему с помощью аккумуляторов. В качестве аккумуляторов тепла могут служить кафельные полы, стены, емкости, наполненные водой, и пр. (Фото 5, 6). Они – основной элемент пассивных солнечных домов.



Фото 5. Аккумулятор тепла из 3000 пластиковых бутылок, сооруженный рядом с теплицей






Фото 6. Теплица для садовых растений

Теплоизоляция

Теплоизоляция внешних элементов здания – важный фактор энергетической эффективности. Контроль над потоком тепла через внешние структуры здания – ключ к успешному проектированию энергоэффективных зданий.

Теплоизолирующие материалы бывают трех типов:

-  органические;
-  неорганические;
-  смешанные

В строительной промышленности теплоизолирующие материалы используются для обеспечения внутренней и внешней изоляции внешних стен, кровли, полов и т. д. Благодаря этому уменьшается потребление энергии для обогрева и кондиционированного воздуха.

Для теплоизоляции в строительстве применяются и такие материалы, как: стекловолокно, минеральная вата, пенополистирол, пробковые покрытия, подложка под ламинат с отражающим слоем. Все эти теплоизолирующие материалы уже много лет используются для изоляции стен, полов и крыши домов. Теплоизолирующие материалы должны обладать такими качествами как пористость, низкая теплопроводность, прочность и структурная долговечность. Важной характеристикой теплоизолирующего материала служит способность поглощать влагу и непроницаемость.

Дом с отличной теплоизоляцией отличается от других тем, что не разрушается прочностью и однородностью поверхности стен, не разрушается внешний вид. Утеплитель представляет собой экологичный материал, который не вызывает аллергических реакций и который при этом обладает отличными изолирующими свойствами.

Приспособления для затемнения окон (внешние и внутренние), вентиляция, отражающая пленка, нанесенная на стекло, также служат важными элементами для контроля над температурой в здании. Внешние приспособления для затемнения окон – эффективные меры для охлаждения, поскольку они препятствуют проникновению с улицы прямого и непрямого солнечного света (Фото 7).



Фото 7. Внешние приспособления для затемнения окон

В качестве внутренних приспособлений для затемнения окон используются занавеси, жалюзи и шторы (Фото 8, 9).

Внутренние приспособления для затемнения окон менее эффективны, поскольку они служат препятствием для солнечного света, уже проникшего в помещение, но когда внешние приспособления не используются, тогда внутренние необходимы.



Фото 8. Внутренние приспособления для затемнения окон



Фото 9. Внутренние приспособления для затемнения окон

4.5. Активные солнечные системы

При проектировании зданий следует принимать во внимание использование активных солнечных систем: солнечных коллекторов и фотоэлектрических панелей (солнечных батарей). Эти приспособления устанавливаются в южной части здания. Для того чтобы максимально увеличить количество тепла в зимнее время, рекомендуется устанавливать их под углом выше 50° по отношению к горизонтальному плану. Стационарные фотоэлектрические панели улавливают большее количество солнечного излучения, когда установлены под углом, равным широте, на которой стоит здание. С этой точки зрения большое значение имеет угол наклона южной стороны крыши (там могут уста-

навливаться панели). Солнечные коллекторы для горячей воды и фотоэлектрические панели следует устанавливать в непосредственной близости от места потребления. Расположенные рядом ванная комната и кухня позволяют использовать один коллектор для двух помещений.

Солнечные коллекторы

Еще с древних времен люди используют солнечную энергию для обогрева воды. Применение солнечных коллекторов составляет основу многих активных солнечных установок (Фото 10). Коллектор улавливает солнечную энергию и преобразует ее в тепло, которое затем используется для отопления домов, обогрева воды, выработки электроэнергии, сушки овощей или приготовления пищи, то есть в большинстве процессов, требующих тепловой энергии.

В настоящее время солнечные системы обогрева воды применяются в индивидуальных домах, многоэтажных жилых домах, школах, больницах, автомойках, ресторанах, а также в сельском хозяйстве и промышленности. Всех их объединяет одно: они используют горячую воду.



Фото 10. Солнечные коллекторы

Типичный солнечный коллектор улавливает солнечную энергию в модули, состоящие из металлических трубок и пластин, которые устанавливаются на крышах и выкрашиваются в черный цвет для поглощения максимального количества излучения. Их помещают в стеклянный или пластиковый корпус с наклоном к югу, что позволяет собирать максимальное количество солнечного света. Таким образом, коллектор представляет собой теплицу в миниатюре, которая накапливает тепло под стеклянной панелью. И поскольку солнечное излучение распределяется на поверхности, то у коллектора должна быть большая поверхность.

Солнечные панели бывают разных размеров и форм, которые зависят от предназначения панелей. Таким образом, их можно подразделить на несколько категорий. К примеру, существуют несколько типов коллекторов – зависимости от рабочей температуры:



низкотемпературные – до 50оС – для обогрева бассейнов (Фото 11).



Фото 11. Солнечный коллектор es.chinasolarwaterheaters.net



среднетемпературные – 60-80оС – для отопления домов (Рис. 2).

высокотемпературные – представляют собой параболические конструкции, которые используются для выработки электрической энергии. (Фото 12).

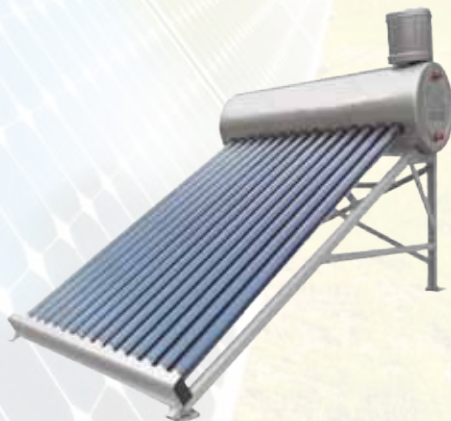


Рис. 2. Солнечный коллектор solarenergylive.com



Фото 12. Солнечный коллектор enr.sjsu.edu

Солнечные сушилки

Солнечные коллекторы, обогревающие воздух, могут служить в качестве дешевого источника тепловой энергии для сушки сельскохозяйственных культур – зерновых, фруктов либо овощей (Фото 13).



Фото 13. Солнечная сушилка – Escotopia 2005

Солнечные печи

Солнечные печи использовались в Европе и Индии еще с XVII века. Солнечные печи поглощают энергию Солнца и преобразуют ее в тепло, которое накапливается внутри закрытого пространства. Поглощенное тепло используется для варки, жарки и выпекания. Температура в солнечной печи может достигать 200°C. Солнечные печи могут быть разных форм и размеров (Фото 14-16).



Фото 14. Солнечная печь (2)



Фото 15. Солнечная печь (1)



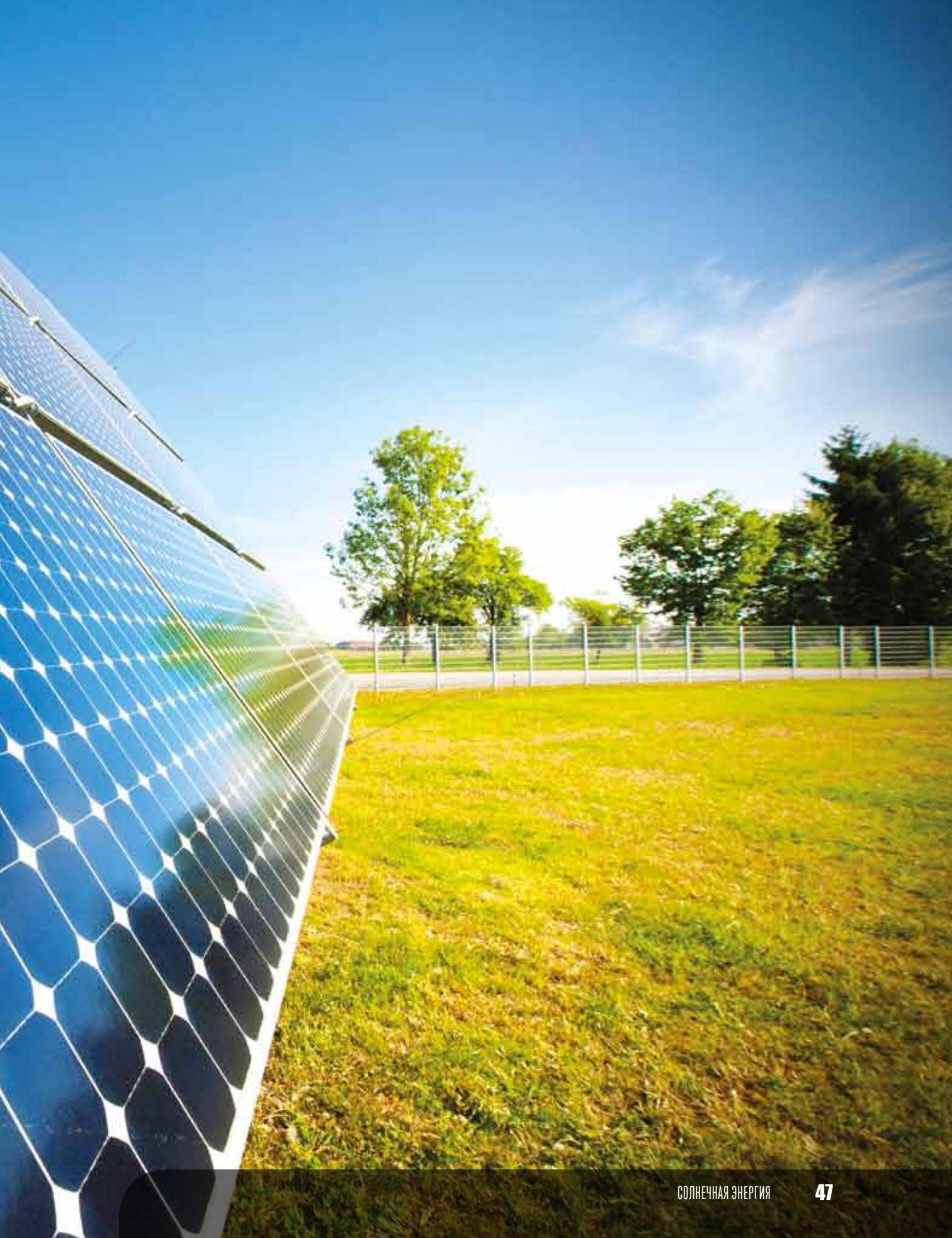
Фото 16. Солнечная печь, с. Попяска района Штефан Водэ, Антон Порт, преподаватель (в центре)

Фотоэлектрические системы

Фотоэлектрические системы используют ячейки, преобразующие солнечное излучение в электричество. Ячейка состоит из двух или больше слоев полупроводникового материала. Такая структура схожа со структурой диода. Когда слой кремния выставляется на свет, происходит раздражение электронов материала и вырабатывается электрический ток. Чем выше интенсивность света, тем интенсивнее вырабатываемое электричество.

Обычно имеющиеся в продаже PV-ячейки преобразуют в электричество только от 6% до 15% поглощаемой излучаемой энергии. Вместе с тем, такой тип ячеек обеспечивает очень хорошие результаты, такая технология отличается неплохим потенциалом, а в последние годы удалось добиться немало прогресса, особенно в том, что касается использования новых материалов, способных улучшить фотоэлектрическое преобразование.

Среди полупроводниковых материалов для производства фотоэлектрических элементов наиболее широко используется силиций – вещество, присутствующее в составе песка. Запасы такого сырья безграничны и доступны; силиций – второй материал, который имеется в земной коре в огромном количестве. Однако, фотоэлектрической системе для функционирования необходим солнечный свет. Она может вырабатывать электричество в солнечные дни.





5.

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА

Человечество использует ветровую энергию уже много тысячелетий. Ветер дул в паруса кораблей, приводил в действие ветряные мельницы. Энергия ветра всегда была доступна во всех уголках планеты. С точки зрения экологии ветровая энергия практически чистая, ее использование не приводит к выбросу опасных либо радиоактивных отходов.

В качестве первичного источника энергии ветер ничего не стоит, необходимы только инвестиции для освоения энергии движения воздуха в электрическую энергию. Такой источник энергии можно использовать в децентрализованном порядке, в большинстве случаев не нужны электрораспределительные линии.



Фото 17. Ветряная мельница

Ветряные мельницы (Фото 17) использовались в целом для приведения в действие одной установки, тогда как сегодня чаще всего применяют «парки» ветряных турбин, которые производят электрическую энергию (Фото 18).

Морские ветрогруппы представляют все больший интерес благодаря тому, что они сокращают «занятые площади», а также благодаря тому, что ветер там сильнее.



Фото 18. Ферма ветряных турбин

При наличии адекватного ландшафта с энергетической точки зрения и стоимости участков можно установить и использовать группы ветряных турбин с соответствующей инфраструктурой. (Фото 18).

5.1. Из истории использования энергии ветра в мире

Энергия ветра используется человечеством уже много тысячелетий, в частности для того, чтобы приводить в движение небольшие суда. Именно энергия ветра на заре цивилизации способствовала открытию новых континентов и территорий. Бытует мнение, что древние египтяне ходили под парусами еще 5000 лет тому назад. Примерно в 700 н. э. на территории современного Афганистана ветряные машины с вертикальной осью вращения применялись для помола зерновых. Ветряные мельницы приводили в действие оросительные системы на средиземноморском острове Крит. Ветряные мельницы считались одним из самых важных технологических прогрессов Средневековья.



Фото 19. Ветряная мельница

В XIV веке голландцы усовершенствовали модель ветряных мельниц, распространенных на Ближнем Востоке, и начали широко использовать их для помола зерновых (Фото 19).

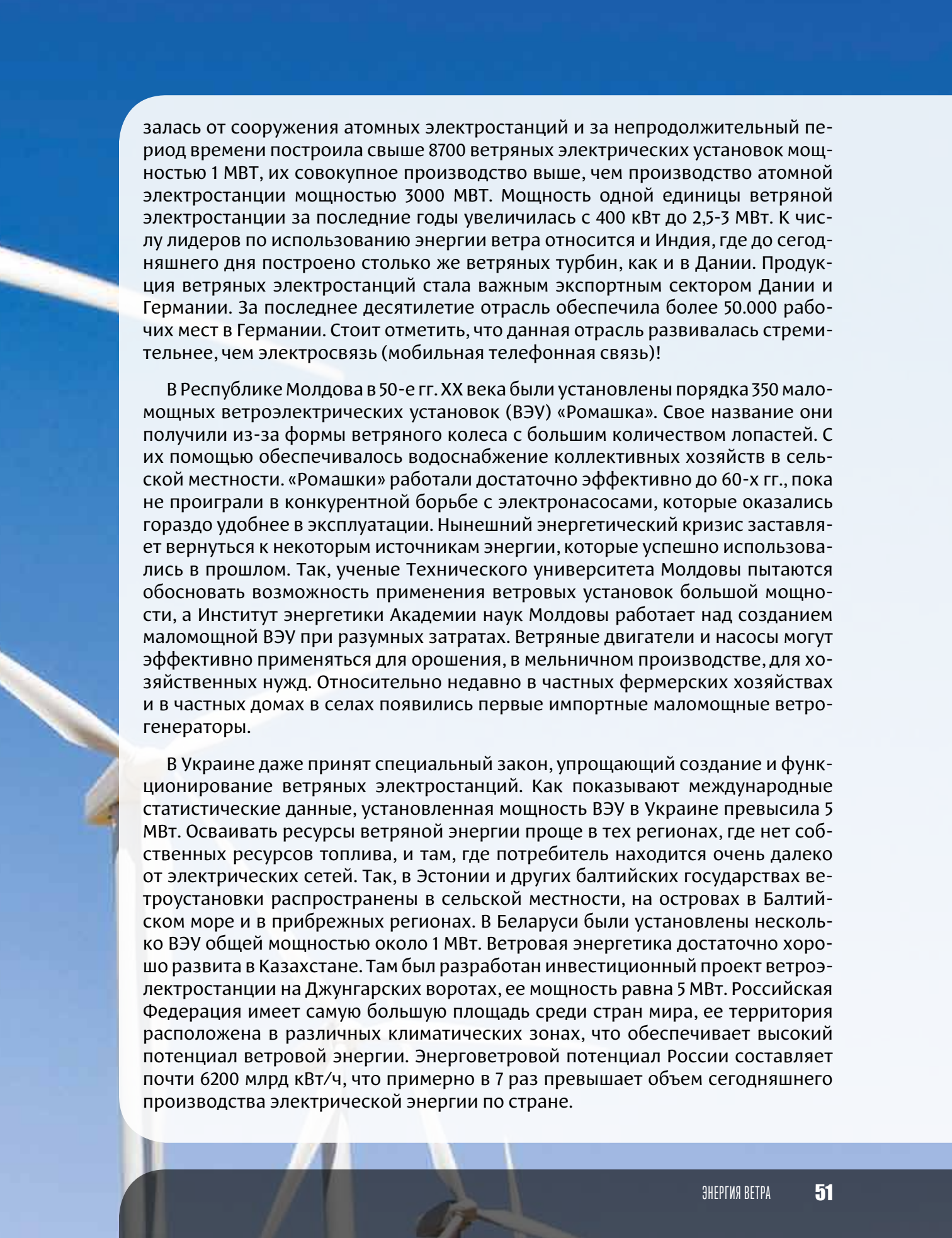
Водяной насос, приводимый в действие с помощью энергии ветра, изобрели в 1854 году в Соединенных Штатах Америки. Он был похож на модель ветряной мельницы, но был снабжен большим количеством лопастей и флюгером, который служил для определения направления ветра.

Примерно в 1940 году свыше 6 миллионов таких ветряных мельниц применялись в США для подачи воды и производства электроэнергии.

Успешное завоевание территорий на западе США стало возможным, в том числе, и благодаря этим ветрякам, которые подавали воду на животноводческие фермы.

Вместе с тем в середине XVIII века ветряные мельницы перестали широко использовать, так появился паровой котел, изобретенный и усовершенствованный Джеймсом Уаттом, что способствовало использованию нефти и природного газа.

Энергия ветра широко используется в странах, которые отличаются благоприятным ветровым режимом, характеризуются равнинной местностью и ощущают дефицит (нехватку) других естественных энергетических ресурсов, к примеру, нефти, природного газа, угля. Особенно продвинулись в использовании ветровой энергии, прежде всего, Германия, Дания, Испания и США. Мировым лидером является Германия, которая в 90-е годы прошлого века отка-



залась от сооружения атомных электростанций и за непродолжительный период времени построила свыше 8700 ветряных электрических установок мощностью 1 МВт, их совокупное производство выше, чем производство атомной электростанции мощностью 3000 МВт. Мощность одной единицы ветряной электростанции за последние годы увеличилась с 400 кВт до 2,5-3 МВт. К числу лидеров по использованию энергии ветра относится и Индия, где до сегодняшнего дня построено столько же ветряных турбин, как и в Дании. Производство ветряных электростанций стало важным экспортным сектором Дании и Германии. За последнее десятилетие отрасль обеспечила более 50.000 рабочих мест в Германии. Стоит отметить, что данная отрасль развивалась стремительнее, чем электросвязь (мобильная телефонная связь)!

В Республике Молдова в 50-е гг. XX века были установлены порядка 350 маломощных ветроэлектрических установок (ВЭУ) «Ромашка». Своё название они получили из-за формы ветряного колеса с большим количеством лопастей. С их помощью обеспечивалось водоснабжение коллективных хозяйств в сельской местности. «Ромашки» работали достаточно эффективно до 60-х гг., пока не проиграли в конкурентной борьбе с электронасосами, которые оказались гораздо удобнее в эксплуатации. Нынешний энергетический кризис заставляет вернуться к некоторым источникам энергии, которые успешно использовались в прошлом. Так, ученые Технического университета Молдовы пытаются обосновать возможность применения ветровых установок большой мощности, а Институт энергетики Академии наук Молдовы работает над созданием маломощной ВЭУ при разумных затратах. Ветряные двигатели и насосы могут эффективно применяться для орошения, в мельничном производстве, для хозяйственных нужд. Относительно недавно в частных фермерских хозяйствах и в частных домах в селах появились первые импортные маломощные ветрогенераторы.

В Украине даже принят специальный закон, упрощающий создание и функционирование ветряных электростанций. Как показывают международные статистические данные, установленная мощность ВЭУ в Украине превысила 5 МВт. Осваивать ресурсы ветряной энергии проще в тех регионах, где нет собственных ресурсов топлива, и там, где потребитель находится очень далеко от электрических сетей. Так, в Эстонии и других балтийских государствах ветроустановки распространены в сельской местности, на островах в Балтийском море и в прибрежных регионах. В Беларуси были установлены несколько ВЭУ общей мощностью около 1 МВт. Ветровая энергетика достаточно хорошо развита в Казахстане. Там был разработан инвестиционный проект ветроэлектростанции на Джунгарских воротах, её мощность равна 5 МВт. Российская Федерация имеет самую большую площадь среди стран мира, её территория расположена в различных климатических зонах, что обеспечивает высокий потенциал ветровой энергии. Энерговетровой потенциал России составляет почти 6200 млрд кВт/ч, что примерно в 7 раз превышает объём сегодняшнего производства электрической энергии по стране.

5.2. Преимущества и недостатки ветряных станций

Преимущества:

- ветряные электростанции не загрязняют
- их размеры относительно небольшие;
- требуют меньше времени на установку;
- их эксплуатация обходится дешевле;
- ветровая энергия, как биоэнергия, в определенных условиях (большая скорость ветра, рыночная стоимость топлива для традиционных электростанций) может успешно состязаться с традиционными источниками энергии.

Недостатки:

Ветер очень нестабильный ресурс, отличается неожиданными мощными порывами и штилем. Из-за этого использование ветровой энергии затрудняется. Ветряные электростанции очень сильно шумят во время работы и превращают ландшафт на фоне сельского населенного пункта в индустриализованный. По европейским нормам, ветряные турбины размещаются на определенном расстоянии от зданий, чтобы фоновое загрязнение в результате работы лопастей не превышало 35-40 дБ (децибел). Для сравнения, в офисах фоновое загрязнение равно 50-60 дБ, в салоне автомобиля – 70-80 дБ, однако из-за этого никто не отказывается от автомобилей.

Ветряные электростанции чреватые пагубным воздействием для путей миграции птиц, если располагаются в местах массового обитания птиц и их гнездования. По этой причине процесс получения разрешений на строительство ветротурбин начинается с запроса соглашения от природоохранных организаций.

Ветряные электростанции в большинстве случаев занимают плодородные сельскохозяйственные угодья. Статистика использования ветротурбин в Европе и во всем мире показывает, что они занимают станция мощностью у МВт занимает не более одного гектара.

5.3. Потенциал ветроэнергетики

В соответствии со сценарием развития ветроэнергетики в мире, к 2020 году ветряная станции будут производить около 12% общего объема электриче-

ской энергии. Исследования показали, что не существует каких-либо технических, экономических или других препятствий, способных помешать выполнению этой цели.

Согласно «Wind Force 12»:

- ✦ в 2020 году благодаря ветровой энергии будут обеспечены 12% необходимого количества энергии, хотя на мировом уровне энергопотребление удвоится;
- ✦ установочная мощность ветряных станций достигнет 1 261 000 МВт;
- ✦ ветряные электростанции (ВЭС) будут производить 3093 ТВт/ч электрической энергии, что равно нынешнему потреблению энергии в Европе;
- ✦ выбросы CO₂ сократятся на 11768 млн. т.

Высокий ветровой потенциал отмечается на побережье морей и океанов, а также в горах (Фото 20). Ветроэнергетика во многом зависит от местных условий, поскольку на нее воздействует как рельеф, так и расположенные на соответствующей местности строения. Производство ветровой энергии зависит также и от сезонных изменений погоды. Так, она эффективнее зимой и менее производительная в летние дни. Оптимально сочетать ветряные установки с солнечными, таким образом можно добиться более надежного снабжения электрической энергией.

1. Исследование в области ветровой энергии, проведенное на мировом уровне командой Стэнфордского университета, выявило, что освоение



Фото 20. Ветряной парк

пятой части ветровой энергии, доступной на Земле, способно обеспечить в 7 больше энергии, чем потребляется в мире в настоящее время.

2. Департамент по энергетике (США) провел исследование в 2005 году и пришел к выводу, что на расстоянии в 80 км от побережья США ветровой энергии достаточно для удовлетворения 70% потребностей страны в электрической энергии.
3. В Калифорнии электростанция «Southern California Edison» внедряет проект в области ветровой энергии, его мощность равна 4 500 МВт. В конце 2007 года на национальном уровне предложение ветровых парков превышало 100 000 МВт.
4. В настоящее время Дания пытается увеличить до 50% удельный вес ветровой энергии в общем производстве электрической энергии, большинство дополнительного количества энергии вырабатывается оффшор.
5. Мировым лидером по общей мощности является Германия, далее в рейтинге следуют Соединенные Штаты, Испания, Индия и Дания.

Скорость ветра

Скорость ветра – главный фактор, влияющий на эффективность процесса производства электроэнергии. С увеличением скорости ветра растет количество электрической энергии, вырабатываемой ветряными турбинами. Энергия ветра изменяется пропорционально кубу скорости, то есть, если скорость ветра удваивается, тогда энергия, которую получает ротор генератора, возрастает в восемькратно (Таб. 3).

м/с	Вт/м2
1	1
3	17
5	77
9	477
11	815
15	2067
18	3572
21	5672
23	7452

Таблица 3. Зависимость количества энергии от скорости ветра

Ветроустановки приспособлены для того, чтобы могли нормально работать в пределах номинального режима при скорости ветра от 3 до 30 м/с. Более высокая скорость чревата повреждением установок, поэтому большие турбины оснащены системами торможения. Небольшие установки способны работать

и при скорости ниже 3 м/с.

5.4. Небольшие ветряные турбины

Небольшие ветряные турбины можно подключать к централизованной сети либо использовать в автономном порядке. Ветряные турбины, подключенные к сети, помогают сократить потребление электроэнергии, необходимой для освещения, для работы обогревательных приборов и пр. Если ветротурбина производит больше электрической энергии, чем необходимо экономике, избыток можно подавать за определенную плату в централизованную сеть, а благодаря современным технологиям и сетям подключение и отключение от сети осуществляется автоматически. Автономные ветряные турбины (Фото 21) идеальны для частных домов, ферм или же коммунальных хозяйств, расположенных на расстоянии от высоковольтных линий электропередачи.



Фото 21. Автономная ветряная турбина

Ветровая энергия служит рентабельной альтернативой дизельным генераторам. Небольшие ветряные турбины чаще всего используются:

- ✦ для подачи воды; в настоящее время в мире за счет ветровых турбин работают свыше 100 000 водяных насосов. Большинство из них размещены в сельской местности, где не проводилась электрификация. Они используются, прежде всего, земледельцами для подачи питьевой воды и воды, которая необходима для бытовых нужд, для домашнего скота и для орошения;
- ✦ в области электросвязи: высота и размещение антенны походят и для ветротурбин;
- ✦ для зарядки аккумуляторов: накопление ветровой энергии в батареях позволяет использовать ее в случае необходимости и в безветренную погоду (Схема 4).

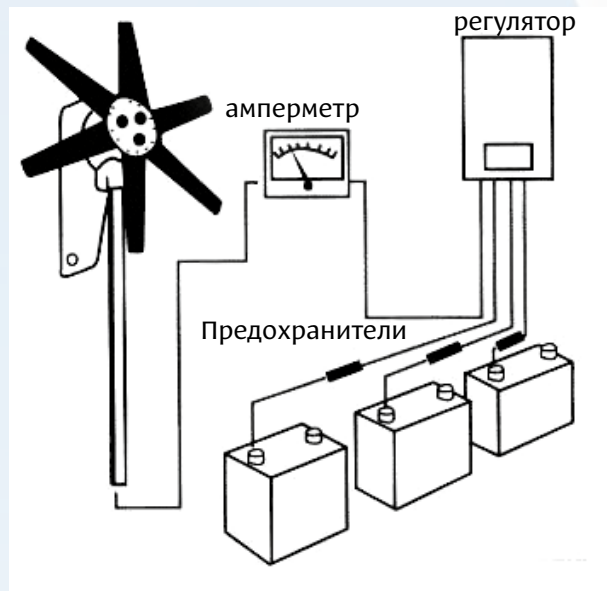


Схема 4. Ветряная система зарядки аккумуляторов



A large, high-angle photograph of a waterfall with blue water cascading over a concrete structure. The image is split horizontally by a solid orange band.

6.

ЭНЕРГИЯ ВОДЫ

Круговорот воды в природе (Рис. 3) происходит благодаря солнечной деятельности. В итоге, испаряется вода из океанов, морей, открытой поверхности водоемов, сельского хозяйства и т. д., образуются облака, затем вода выпадает в виде дождя либо снега и опять возвращается в естественный круговорот воды.

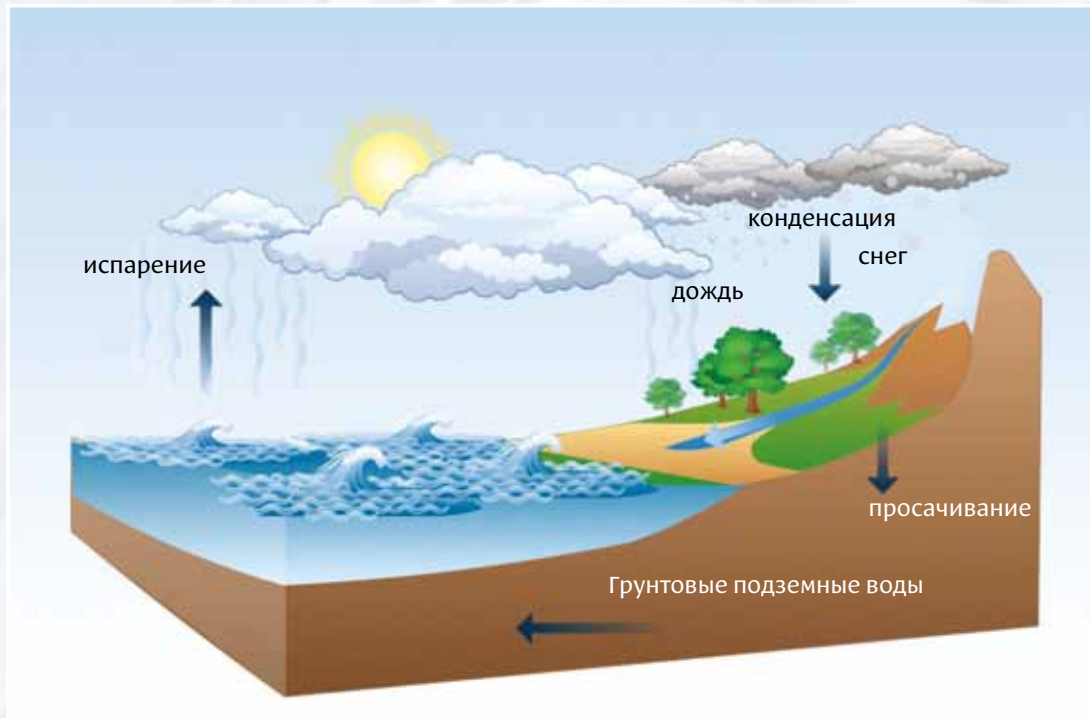


Рис. 3. Круговорот воды в природе

В результате появляются потоки воды с энергетической составляющей. Кинетическая энергия, характерная для этого цикла, превращается в электрическую энергию с помощью гидроэнергетических конструкций. Использование текущей воды для выработки механической энергии представляет собой достаточно старую практику. Падающая с высоты вода крутит лопасти турбины, которые приводят в действие генератор, производящий электрическую энергию. Количество энергии, вырабатываемой водой, зависит от высоты падения воды. Энергия волн, приливов и отливов, а также океанских течений представляет собой другой способ получения энергии за счет движения поверхностных слоев воды. Запасы энергии, которая хранится в мировом круговороте воды и в океанских волнах, огромные, вместе с тем их практическое использование затруднено из-за условий, несовместимых с энергетическими сооружениями. Плотинные гидроэлектростанции в настоящее время являются наиболее проверенным способом преобразования энергии текущей воды в электрическую энергию. В качестве преимуществ гидроэнергетики можно перечислить – способность к возобновлению, низкую стоимость

энергии, отсутствие загрязняющих атмосферных выбросов. Среди недостатков, к которым приводит работа гидроэлектростанций, стоит выделить огромные инвестиции в сооружение плотин гидроэлектростанций и ущерб, который причиняют окружающей среде при строительстве и работе ГЭС.

6.1. История развития гидроэнергетики

Гидравлическая энергия (текущей воды). Водяные мельницы (Фото 22) представляли собой первые примеры применения возобновляемой энергии. Они использовали энергию текущей воды для приведения в действие с помощью водяного колеса рабочего инструмента установки.



Фото 22. Водяная мельница

Позже началось производство электрической энергии (Фото 23).



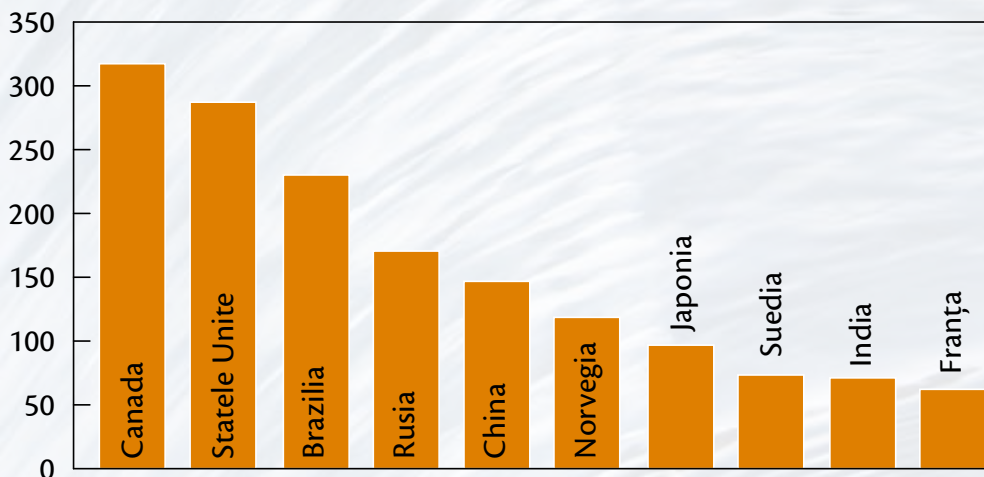
Фото 23. Гидроэлектростанция

Самые простые водяные колеса использовались еще в древности – примерно за 4000 д. н.э., чтобы упростить тяжелый ручной труд. Греки использовали водяное колесо для помола пшеницы. Более широко энергия воды стала применяться в XVIII-XIX веках, когда ее приспособили для выполнения механических работ, таких как перемалывание зерна, для производства электричества и т. д. Во многих частях Европы и Северной Америки даже построили промышленные установки, приводимые в действие водяной турбиной.

Интерес к водяным турбинам упал с появлением паровых двигателей, когда на мировом рынке стал доминировать уголь. Во все времена гидроэлектростанции считались важными компонентами энергетического баланса стран, обладающих соответствующим гидравлическим потенциалом.

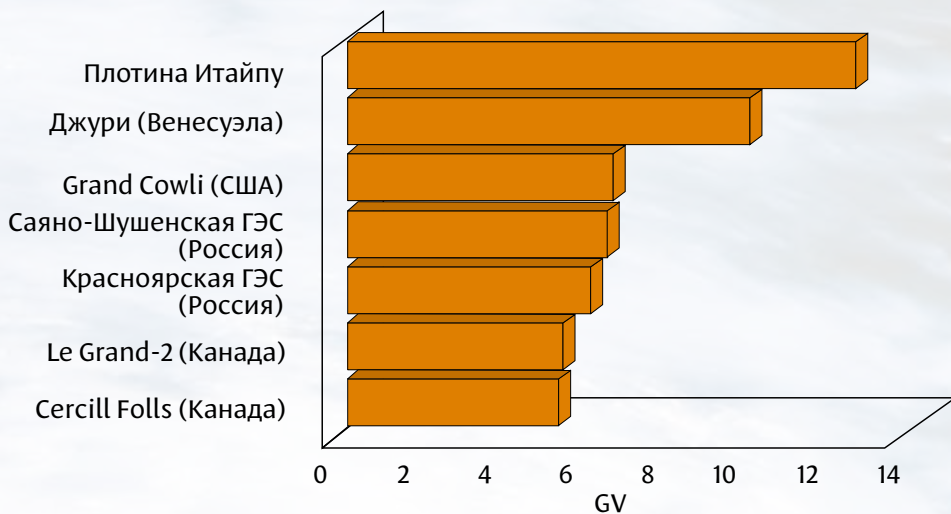
6.2. Мировое потребление гидравлической энергии

В настоящее время общая установленная мощность гидроэлектростанций в мире равна 630 000 МВт. Мировое производство электрической энергии составляет в год 2200 млрд кВт/ч, а это означает, что гидроэлектростанции производят 40% общего объема (Граф. 5).



Граф. 5. Ведущие государства с гидроэнергетическим потенциалом, млрд кВт/ч

Крупнейший в мире гидротехнический комплекс – Итайпу – расположен на реке Парана (на границе между Парагваем и Бразилией). Его совокупная мощность составляет 12600 МВт (Граф. 6, Фото 24).



Граф. 6. Крупнейшие ГЭС в мире



Фото 24. Итайпу – самая крупная ГЭС в мире

6.3. Потенциал гидроэнергетики

Энергетический потенциал воды определяется двумя факторами: дебит потока воды и высота падения воды (Рис. 4). Реки – составляющая часть мирового круговорота воды, поскольку объем воды в реке зависит от количества осадков. Объем воды влияет на дебит потока.



Рис. 4. Факторы, определяющие энергетический потенциал воды

Теоретически годовой гидроэнергетический потенциал равен 10 000 млрд кВт/ч электрической энергии.

Цена

Благодаря незначительным затратам, связанным с эксплуатацией ГЭС, а также цене производимой электрической энергии, этот тип станций во все времена был привлекательным для инвестиций. И в то же время срок эксплуатации ГЭС гораздо выше по сравнению с другими типами электростанций.

Проблемы гидроэнергетики

Необходимо отметить, что гидроэлектростанции можно строить лишь там, где в зоне реки есть соответствующий ландшафт. Другая проблема, относящаяся к сооружению гидроэлектростанций, состоит в том, что возведение дамб отрицательно влияет на экосистемы, а также на социальные объекты – зоны проживания людей.

Влияние гидроэнергетики на экосистемы:

- сооружение дамб чревато изменением условий развития зон рыболовства и других организмов экосистемы;
- чреватые изменениями в годовом количестве выпадающих осадков;
- происходит изменение скорости потока воды;
- во время строительства большое количество отложений будет перенесено в низовья реки;
- гидротехнические сооружения на реке влияют на уровень подземных вод и на их качество, ведь подземные воды, как правило, служат основным источником питьевой воды;
- вследствие изменения скорости движения воды в водохранилище накапливается повышенное количество органических веществ и отложений, а это, в свою очередь, служит одной из причин этрофизации водохранилища;

- ☉ для многих видов рыбы сооружение дамбы становится препятствием для миграции и воспроизводства. На некоторых ГЭС были построены рыбоподъемники (Фото 25);
- ☉ наводнения и изменение потока воды сильно влияют на флору и фауну прилегающей территории;
- ☉ крупные гидроэлектростанции могут способствовать распространению эпидемий и заболеваний, связанных с водой;



Фото 25. Рыбоподъемники

- ☉ разрушение дамб и затопление близлежащей территории представляют угрозу для населения, хотя подобные явления – редкость (Фото 26).



Фото 26. Гидротехническое сооружение, предупреждающее разрушение дамб

6.4. Энергия океанов

С самых древних времен океаны считались потенциальными источниками энергии. Использование энергии волн и энергии приливов и отливов сводится только к компаниям, которые занимаются производством электрической энергии и разработками соответствующих технологий. Дамбы для освоения энергии приливов и отливов, к примеру, в устье реки Ранс во Франции, собирают

энергию приливов и отливов из прибрежных заливов. Рост и спад уровня воды между приливом и отливом поставляет потенциальную энергию, которую можно собирать. Морские течения, приводящие в действие огромное количество воды, могут использоваться для того, чтобы заставлять работать подводные турбины, преобразующие их кинетическую энергию в электрическую (к примеру, в лагуне Странгфорд в Северной Ирландии). Движение волн под действием ветра также может преобразовываться в механическую энергию, а затем – в электрическую с целью дальнейшей передачи конечным потребителям. В настоящее время в данной области активно проводятся исследования.

Энергия приливов и отливов

Приливы и отливы происходят благодаря влиянию силы притяжения Луны и Солнца на Землю. По этой причине уровень океанской волны колеблется вдоль побережья всех континентов. Разница в уровне наблюдается два или четыре раза в день, а это изменение можно использовать для того, чтобы привести в действие гидравлические турбины электростанций. Количество энергии в данном случае зависит от высоты прилива.

В настоящее время в мире работают несколько приливных электростанций, которые используют энергию приливов и отливов: во Франции на устье реки Ранс /мощность – 240 МВт, построена в 1967 году (Фото 27)/, в России в бухте Кислая Губа в Кольском заливе близ Мурманска /мощность – 1,5 МВт, построена в 1969 году/, канадская электростанция мощностью 16 МВт, приливная электростанция в городе Ансан (Южная Корея) мощностью 254 МВт.

Экологические проблемы, возникающие в результате сооружения такого типа электростанций, привели к приостановлению разработок данных технологий.



Фото 27. Приливная электростанция во Франции

Энергия волн

Волны образуются благодаря ветру, и при этом вся энергия накапливается в верхнем слое воды толщиной до 50 м.

Благодаря этому волны в отличие от других возобновляемых источников служат источником накапливаемой энергии, которая не зависит от ежедневных колебаний и графиков. Волны проходят большие расстояния и «перевозят» энергию на тысячи км. Использование энергии волн (Фото 28) может принести огромную выгоду мировой энергетике. Основной поток энергии сосредоточен на 40-й – 60-й широтах на восточном побережье Северного и Южного полушарий.

В июле 1998 года в Японском центре морских наук и технологий приступили к работе над проектом крупнейшей установки (длиной 50 м и шириной 30 м), которая использует энергию волн для того, чтобы привести в действие три установленные на ней воздушные турбины (Фото 29).

Установка может выдерживать 8-метровые волны, преобразуя энергию волн в электрическую энергию. В этих целях колеблющиеся водяные столбы служат для привода в действие лопастей воздушных турбин. Установкой можно управлять с берега, она может использоваться как метеостанция, временное место швартовки для малых судов или как платформа для ловли рыбы.



Фото 28. Использование энергии волн (Гавайские острова)



Фото 29. Использование энергии волн





7. ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

7.1. Общие понятия геотермальной энергии

Геотермальная энергия представляет различные частные категории тепловой энергии, которые образуются и собираются в земной коре. Чем больше глубина, на которой хранится геотермальная энергия, тем выше энергетический потенциал носителя энергии внутри земной коры.

Известно, что солнечной энергии, которая достигает поверхности Земли каждый час, достаточно для того, чтобы обеспечивать потребности мировой экономики в течение года, но мало кто знает, что в первых 10 км под земной корой хранится больше энергии, чем во всех нефтяных и газовых месторождениях планеты.

Несмотря на такое огромное количество во всем мире освоено только 10 000 МВт этого геотермального потенциала.

Отчасти из-за господства нефтегазовой и угольной отраслей промышленности, которые обеспечивали дешевое топливо, обходя при этом вниманием косвенные убытки от сжигания ископаемого топлива, человечество мало вкладывало в развитие источников геотермального тепла Земли.

Геотермальная энергия отличается огромным потенциалом в том, что касается обеспечения электрической энергии, обогрева жилья и поставки тепла для промышленных процессов. Исландия и Франция лидируют в области прямого использования геотермальной энергии. В Исландии 90% жилья отапливается с помощью геотермальной энергии. Во Франции (1980) было построено 70 геотермальных установок, которые снабжают горячей водой и теплом 200 тыс. квартир и домов.



Геотермальная энергия очень часто ассоциируется с горячими источниками, гейзерами и вулканической активностью, к примеру, в Исландии, Индонезии или же Новой Зеландии. В 1904 году была построена первая геотермальная станция с сухим паром (в Лардерелло, итальянская область Тоскана). Сегодня станция в Лардерелло поставляет электроэнергию почти одному миллиону домохозяйств. Геотермальные тепловые насосы представляют собой системы, которые с помощью простого оборудования, насосов, приводимых в действие с помощью электричества, и трубопроводов выкачивают тепло с глубины в несколько метров от земной поверхности. Действуя подобно холодильнику, они используют очень большую тепловую массу Земли для поставки рабочему агенту тепла. Затем температура повышается в контуре теплонасоса до уровня, который необходим, чтобы использоваться для отопления. Широкое использование теплонасосов ограничивается бытовым оборудованием.

Геотермальная энергия используется в коммерческих масштабах еще примерно с 1920 года, когда стало применяться главным образом тепло геотер-

мальных вод либо тепло, получаемое от гейзеров. Это тепло шло для отопления жилья или же торговых помещений.

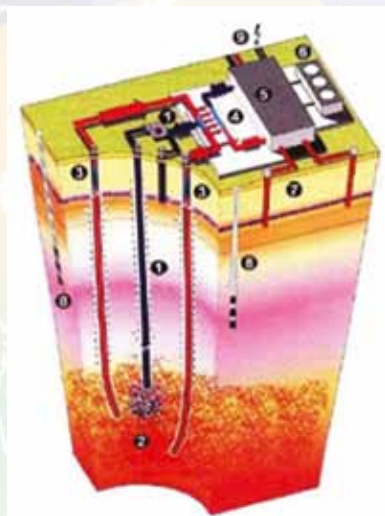
7.2. Категории геотермальной энергии

С точки зрения теплового потенциала геотермальная энергия может подразделяться на две категории:

-  геотермальная энергия с повышенным тепловым потенциалом;
-  геотермальная энергия с пониженным тепловым потенциалом.

Геотермальная энергия с повышенным тепловым потенциалом

Эта категория геотермальной энергии характеризуется высокой температурой, при которой она доступна и может преобразоваться непосредственно в электрическую энергию (Рис. 5).



- 1 – скважина для закачки воды и нагнетательный насос;
- 2 – зона стыковки между скважинами;
- 3 – производственные скважины;
- 4 – теплообменник;
- 5 – электрические турбины и генераторы;
- 6 – система охлаждения;
- 7 – хранение в почве энергии с повышенным тепловым потенциалом;
- 8 – система сейсмологического мониторинга;
- 9 – потребители электроэнергии.

Рис. 5. Элементы геотермальной электростанции:

Электроэнергию получают путем преобразования геотермальной энергии в электрическую на геотермальных станциях, электрическая мощность, которых составляет 20-50 МВт и которые расположены в таких странах как Филиппины, Кения, Коста-Рика, Исландия, США, Россия и т. д. (Фото 30).



Фото 30. Геотермальная электростанция на Камчатке (Россия)

К категории источников геотермальной энергии повышенного теплового потенциала относятся также гейзеры с горячей водой или же паром (Фото 31).

Тепло этих гейзеров, как и тепло геотермальных вод можно собирать и использовать с помощью теплообменников.



Фото 31. Гейзер

Геотермальная энергия с низким тепловым потенциалом

Данный тип геотермальной энергии отличается относительно низкой величиной температуры, при которой она имеется в наличии. Такая геотермальная энергия может использоваться лишь для отопления, а ее преобразование в электроэнергию невозможно.

Геотермальная энергия названного типа имеется в наличии даже на поверхности земной коры, ее проще осваивать, чем геотермальную энергию повышенного теплового потенциала, что представляет собой преимущество.

Для использования геотермальной энергии с низким тепловым потенциалом необходимо специальное оборудование, разработанное для повышения температуры до уровня, позволяющего обогревать и/или производить горячую воду, а это служит недостатком по сравнению с геотермальной энергией с повышенным тепловым потенциалом.

Указанное оборудование называется тепловыми насосами, они действуют по тому же принципу как холодильные установки.

7.3. Тепловые насосы и источники геотермальной энергии

Тепловые насосы способны улавливать тепло из почвы – с разной глубины, из грунтовых вод, из поверхностных вод (но только при условии отсутствия угрозы замерзания воды) или даже из воздуха (однако лишь в периоды, когда температура воздуха достаточно высокая, чтобы тепловые насосы могли работать с повышенной отдачей). Независимо от источника тепла такие насосы косвенно используют солнечную энергию, накопившуюся в почве, воде или воздухе. Почва представляет собой эффективный источник тепла, поскольку она накапливает тепло как прямо – в виде солнечного излучения, так и косвенно – от дождя и, соответственно, воздуха. Тепло можно собирать с помощью переходных гидротехнических контуров, размещенных в почве. Они поглощают тепло и передают ее испарителю теплового насоса. Этот испаритель можно размещать и непосредственно в почве.

Существует два вида коллекторов, которые можно использовать в переходных контурах по улавливанию тепла из почвы (Рис. 6, 7).

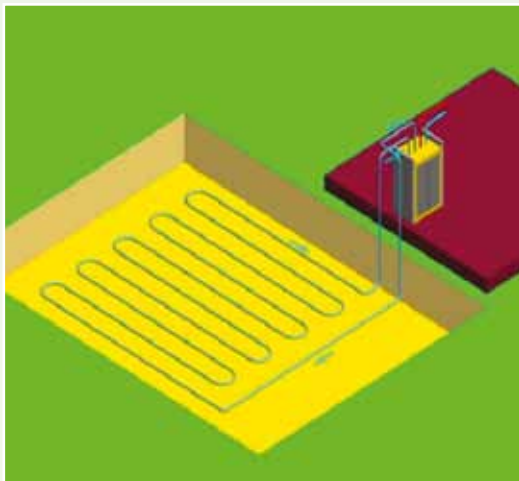


Рис. 6. Горизонтальные коллекторы для улавливания тепла из почвы

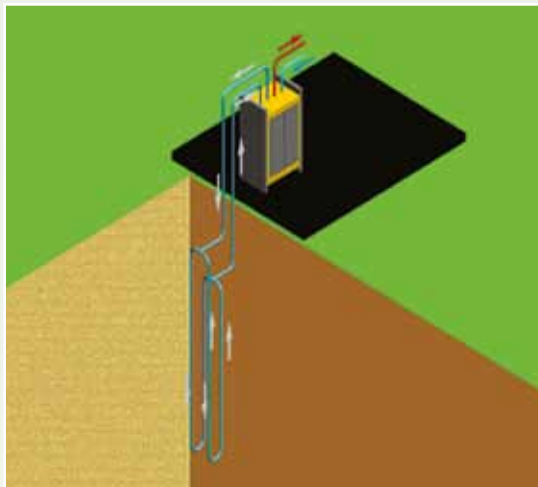


Рис. 7. Вертикальные коллекторы для улавливания тепла из почвы

Как горизонтальные, так и вертикальные коллекторы изготавливаются из полиэтиленовых трубок, которые обеспечивают очень длительный срок эксплуатации, что крайне важно для такого оборудования. Использование в почве металлических коллекторов, которые сокращали бы площадь теплообмена, невозможно из-за повышенной коррозионности почвы, которая разрушала бы такие коллекторы относительно быстро, а их замена было бы достаточно сложным и затратным процессом.

Среди преимуществ горизонтальных коллекторов можно перечислить относительно низкие затраты на экскаваторные работы, которые необходимы для их размещения, главным образом в случае новых построек. Вместе с тем, к недостаткам относятся большие площади, необходимые для их размещения, что сокращает возможность использования такого типа коллекторов, по меньшей мере, в городской местности, где стоимость участков под строительство очень высокая и, как следствие, имеющиеся в наличии площади ограничены.

Преимуществом вертикальных коллекторов является небольшая площадь, которая требуется для их размещения, но у них есть и недостаток – высокие затраты на бурение.

Грунтовые воды представляют собой еще более эффективный, чем почва, источник тепла, так как их температура относительно постоянная в течение всего года. К тому же температура грунтовых вод на 7-12°C выше, чем температура почвы (Рис. 8).

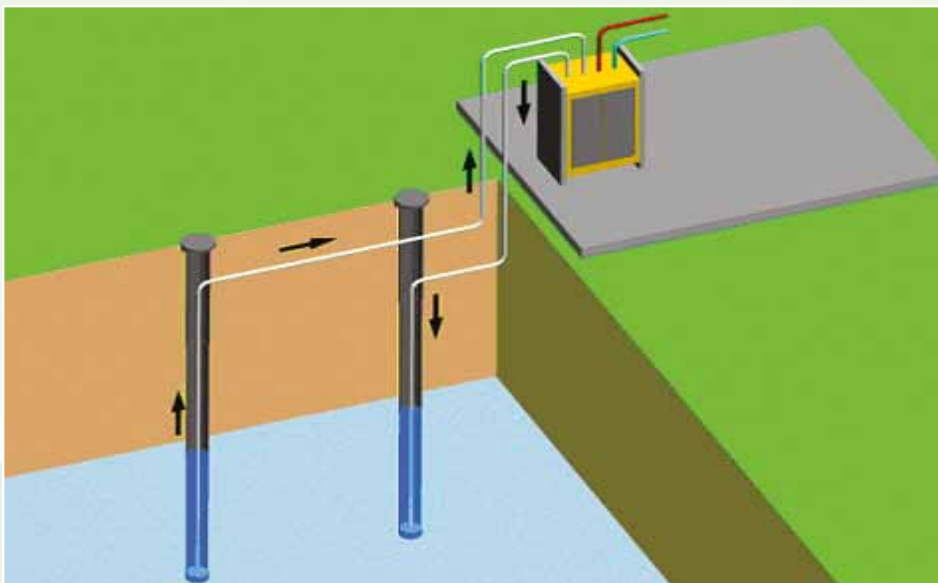


Рис. 8. Использование грунтовых вод в качестве источника тепла

Наряду с этим грунтовые воды могут проходить непосредственно через испаритель тепловых насосов, что исключает необходимость в переходном контуре.

Грунтовые воды должны располагаться на глубине не более 50-70 м, что позволяло бы получить разрешение на бурение. Расстояние между двумя колодцами должно быть не менее 5 м, они должны быть размещены таким образом, чтобы направление потока воды было со стороны колодца для поглощения воды в сторону колодца, через который вода выкачивается. В качестве источника тепла невозможно использовать воду из подземных озер, так как в таком случае существует угроза замерзания воды вокруг скважин, что препятствует работе теплового насоса.

Недостатки использования грунтовых вод в качестве источника определены тем, что необходимо наличие достаточного притока грунтовых вод, а их химический состав должен вписываться в пределы, четко установленные по некоторым составляющим, как то: двууглекислая соль, сернокислая соль, хлористая соль, аммиак, сульфат натрия, свободная двуокись углерода (крайне агрессивная), нитраты, сероводород и пр.

Воздух представляет собой бесплатный источник тепла, который доступен в неограниченном количестве. В тепловых насосах в качестве источника тепла может использоваться только внешний воздух, который специальный вентилятор подает через трубки. На представленной ниже фигуре изображен теплонасос, поглощающий тепло из воздуха и обогревающий воду, которую можно использовать затем для отопления либо в качестве бытовой горячей воды. Такого-рода оборудование называется тепловым насосом типа «воздух-вода» (Рис. 9, 10).

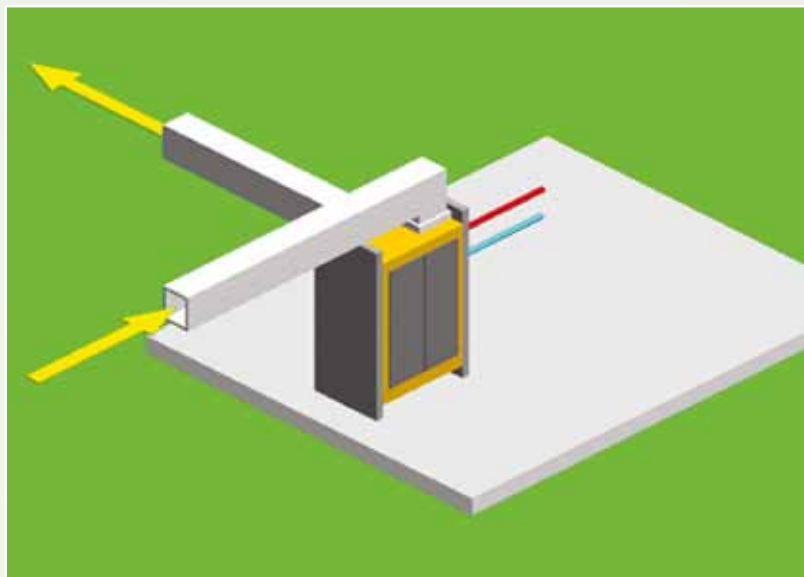


Рис. 9. Тепловой насос «воздух-вода»

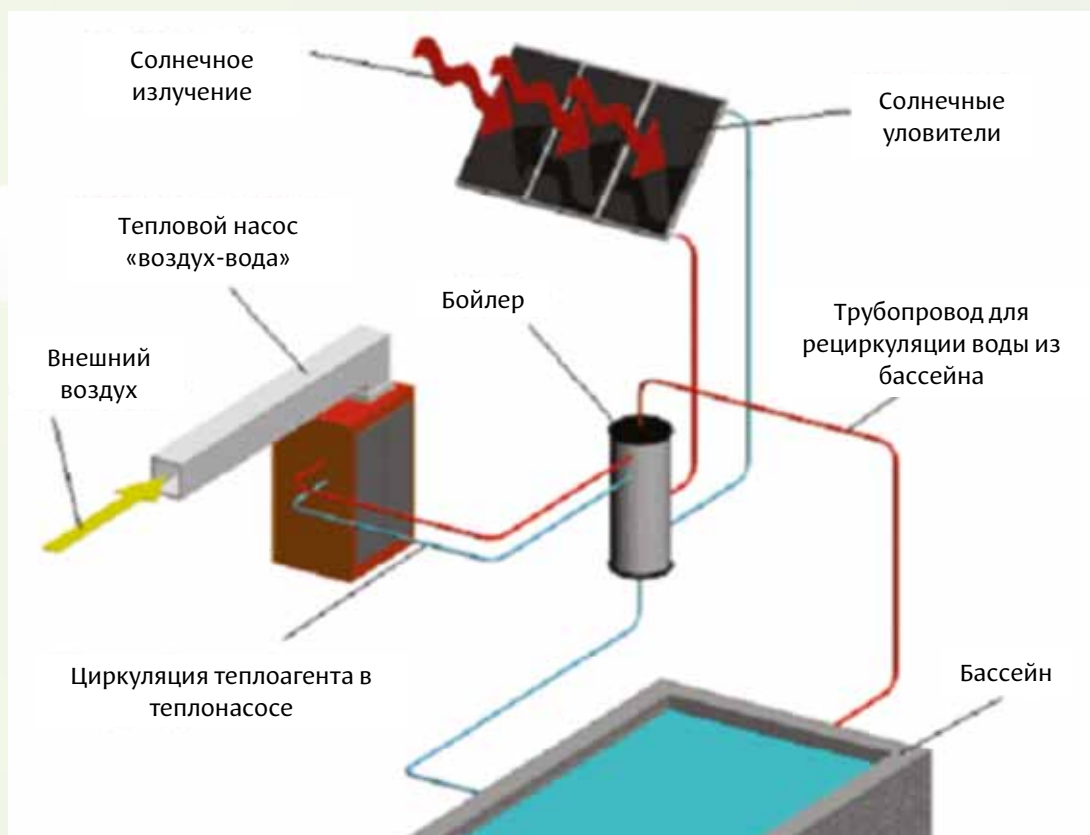


Рис. 10. Обогрев воды в бассейне с помощью теплонасоса «воздух-вода» и солнечных коллекторов



8.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БИОМАССЫ

8.1 Понятие биомассы

Биомасса представляет собой растительный компонент природы. **Биомасса** – биоразлагающаяся часть товаров, отходов и сельскохозяйственных остатков, в том числе вещества растительного и животного происхождения, отходы и остатки лесного хозяйства и смежных промышленных отраслей, а также биоразлагающаяся часть промышленных и городских отходов.

Биомасса это возобновляемый ресурс, который имеется на планете в самом большом количестве. Она включает все органические вещества, вырабатываемые в результате обменных процессов живых организмов. В результате фотосинтеза, который происходит в растениях, биомасса сохраняет энергию Солнца в биохимическом виде и таким образом она является одним из самых популярных и распространенных на Земле энергетических ресурсов. Биомасса обеспечивает населению не только пищу, но и энергию, строительные материалы, бумагу, ткани, лекарства и химические вещества. Она используется в энергетических целях с тех пор, как человек открыл себя огонь. Сегодня топливо из биомассы может использоваться в различных целях – от отопления помещений до выработки электрической энергии и автомобильного горючего.

Общие данные о биомассе

Общая масса (в том числе влажность) – свыше 2000 млрд тонн;

Общая масса земных растений – 1800 млрд тонн;

Общая масса лесов – 1600 млрд тонн;

Количество энергии, накопленной в наземной биомассе – $25\,000 \times 10^{18}$ Дж;

Годовой прирост биомассы – 400000 млн тонн;

Скорость накопления энергии наземной биомассой – 3000×10^{18} Дж/год (95 ТВт/ч);

Общее потребление всех видов энергии – 400×10^{18} Дж/год (22 ТВт/ч);

Потребление энергии биомассы – 55×10^{18} Дж/год (1,7 ТВт/ч).

Химический состав биомассы можно подразделить на несколько типов. Обычно растения содержат 25% лигнина и 75% углеводов. К наиболее важным углеводам относится целлюлоза. Лигниновая фракция состоит из молекул, которые не являются сахаридными. Длинные полимерные молекулы целлюлозы используются природой для образования тканей, которые обеспечивают прочность растений. Лигнин в растениях представляет собой своего рода клей, соединяющий между собой молекулы целлюлозы.

8.2. Образование биомассы

Двуокись углерода, имеющаяся в атмосфере, и вода из грунта принимают участие в процессе получения углеводов. Именно они и образуют «строительные блоки» биомассы. Именно так солнечная энергия (тепло и свет), двуокись углерода и вода как обязательные составляющие фотосинтеза, преобразуются в листьях растения и накапливаются в различных формах в биомассе. В результате химической реакции окисления (горение либо гниение – входящий в древесную составляющую биомассы углерод входит в реакцию с атмосферным кислородом) образуются двуокись углерода и вода, а также и выделяется тепло. Пища, которую получает организм человека и животных, тоже превращается в тепловую энергию и двуокись углерода. Данный процесс является циклическим, поэтому он повторяется с определенной периодичностью, так как двуокись углерода может опять участвовать в производстве биомассы.

Ископаемое топливо – результат биохимических, биологических реакций по преобразованию полисахаридов в химические соединения, сходные с лигниновой фракцией. Такие реакции происходили в земной коре на протяжении миллиардов лет. Все виды ископаемого топлива, используемые человечеством, а именно уголь, нефть, природный газ, представляют собой древнюю биомассу, которая собиралась в течение миллиардов лет.

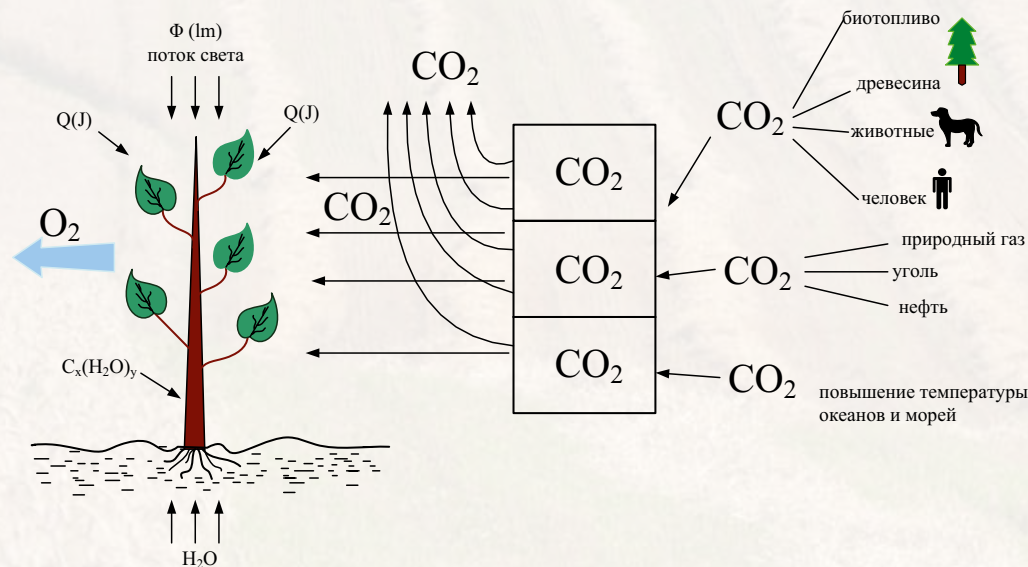


Схема 1. Строго необходимые для формирования биомассы компоненты

Растения можно выращивать специально для использования в качестве источника энергии – либо путем сжигания для выработки тепловой энергии,

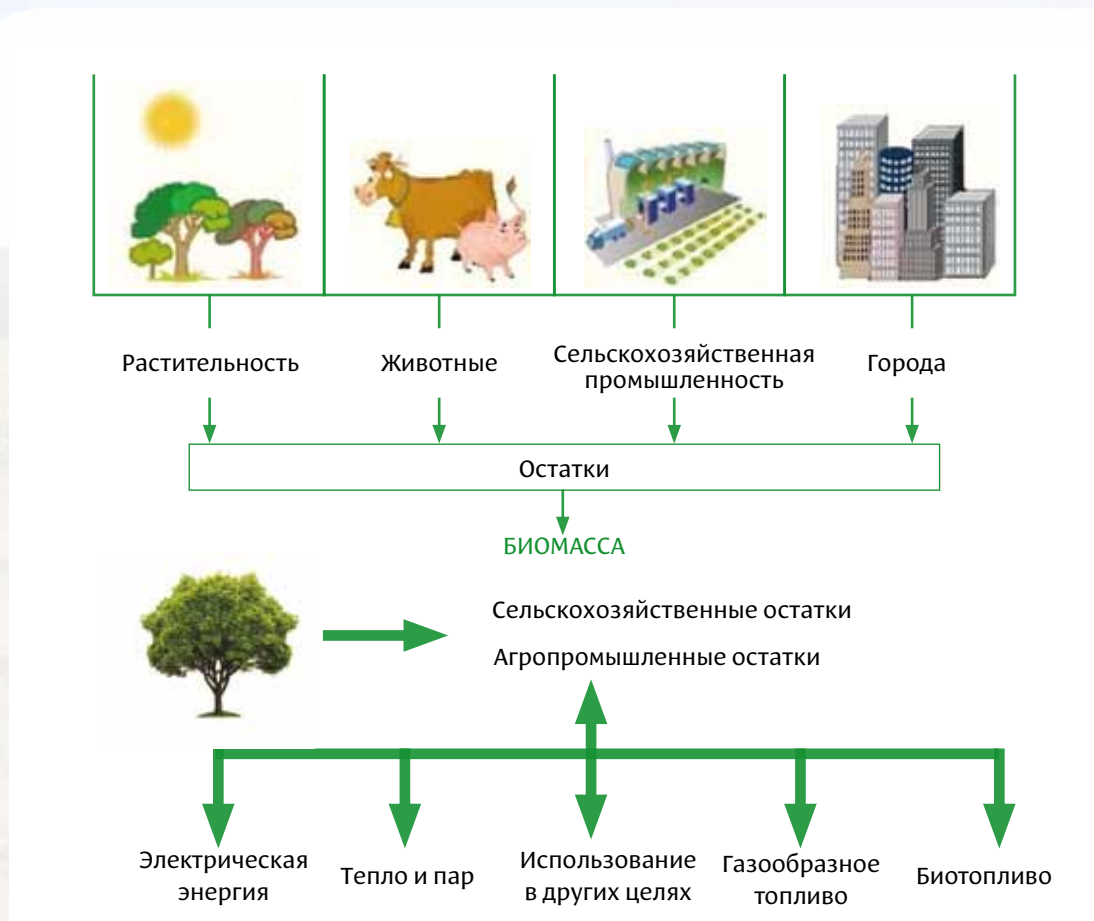


Рис. 11. Виды биомассы и ее использование

либо путем преобразования в газообразное или же жидкое топливо, либо для выработки электрической энергии. Биомасса считается «углеродно нейтральным» источником энергии, поскольку углерод, выбрасываемый в результате сжигания, до этого был поглощен из окружающей среды путем фотосинтеза в период уборки растений. В случае периодического выращивания растений получается технологический процесс замкнутого цикла (Схема 1б Рис. 11). Высаживание деревьев с целью их использования в качестве источника энергии часто применялось на протяжении времени. Их использование в настоящее время – не что иное, как продолжение старых традиций с применением новых технологий. Преимущество биомассы по сравнению с остальными видами возобновляемой энергии заключается в том, что ее можно легко хранить. Вместе с тем, звучало и немало критических высказываний, так как выращивание растений в качестве топлива «отнимает» большие площади сельхозугодий, на которых можно выращивать сельхозкультуры, и тем самым приводит к дефициту продовольствия и росту цен.

8.3. Использование биомассы





На мировом уровне биомасса широко используется для производства электрической и тепловой энергии. Стимулом на этот счет служит необходимость сокращать выбросы парниковых газов и энергетическая политика, проводимая Советом Европейского союза и Европейским парламентом.







В развитых странах используются современные способы освоения энергетического потенциала биомассы путем прямого сжигания или же путем получения жидкого и газообразного топлива. Источниками биомассы служат лесные отходы, отходы от деревообработки, растительные остатки в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, животноводческие отходы, а в последнее время – специальные быстрорастущие растения. Доводы в пользу использования биомассы в энергетических целях носят как природоохранный, так и социально-экономический характер – занятость и стабилизация рабочей силы фермеров в регионах выращивания энергетических растений, возобновляющегося сырья. При этом также могут осваиваться участки, которые не возделывались из-за сельскохозяйственного сверхпроизводства, деградированные участки или же раскорчеванные леса. Одна из современных технологий энергетического освоения нетрадиционной биомассы состоит в получении промежуточного продукта, то есть биогаза, который накапливается. Преимущество названной технологии заключается в использовании экологичного топлива.

Биомасса – возобновляемый ресурс энергии, из которого получают тепло, холод, электричество и транспортное горючее.

Определение биомассы в качестве возобновляемого ресурса.



В соответствии с Решением Исполнительного комитета по механизму чистого развития при Киотском протоколе, биомасса считается возобновляемой только в случае, если она удовлетворяет, по меньшей мере, одно из следующих пяти условий (СДМ EB23, Приложение 18):

1. Биомасса происходит из *облесенных* зон, где:
 -  на соответствующих участках продолжает сохраняться статус леса;
 -  применяются приемы долгосрочного менеджмента, которые обеспечивают накопление определенного количества углерода;
 -  находятся в силе национальные или местные положения относительно лесов и охраны природы.
2. Биомасса представляет собой *древесный материал*, получаемый на *пахотных участках и/или лугах*, где:
 -  соответствующие земли по-прежнему остаются пахотными участками и/или участками, на которых произрастает трава для сена, либо соответствующая территория покрыта лесом;

- 
-  применяются приемы долгосрочного менеджмента, которые обеспечивают, чтобы со временем периодический запас углерода на соответствующих участках не сокращался систематически;
 -  находятся в силе национальные или местные положения относительно лесов, сельскохозяйственных участков и охраны природы.
3. Биомасса представляет собой *недревесный материал*, получаемый на *пахотных участках и/или лугах*, где:
-  соответствующие земли по-прежнему остаются пахотными участками и/или участками, на которых произрастает трава для сена, либо соответствующая территория покрыта лесом;
 -  применяются приемы долгосрочного менеджмента, которые обеспечивают, чтобы со временем запас углерода на соответствующих участках не сокращался систематически;
 -  находятся в силе национальные или местные положения относительно лесов, сельскохозяйственных участков и охраны природы.
4. Биомасса представляет собой *остатки биологического происхождения (остатки биомассы)*, использование которых в различных целях не предполагает уменьшение запасов углерода (в частности, сухие дрова, мусор, макулатура, органический углерод в почве) на той территории, на которой собирается биомасса. К примеру, в рамках проекта МЧР предусматривается сбор сухих дров в лесу (если бы такой проект не осуществлялся, соответствующий материал не стали бы собирать). Эти лесные отходы не представляют собой возобновляемую биомассу, так как их сбор и использование приведут к сокращению запаса углерода на соответствующей территории.
5. Биомасса представляет собой *неиспользуемую фракцию коммунальных или промышленных отходов*.

Если биомасса не соответствует ни одному из этих условий, тогда она считается невозобновляемым источником энергии.

С начала нынешнего тысячелетия человечество сталкивается с рядом угроз, вызванных неконтролируемым (необоснованным, чрезмерным) потреблением энергии и ресурсов, главным образом, ископаемого топлива. К этим угрозам относятся:

-  глобальное потепление, которое уже привело к серьезным последствиям, как то наводнения, грозы, оползни, чрезмерно высокая температура в летнее время, засуха и т. д.;
-  истощение резервов природного газа и нефти, что приводит к сильному росту цен на них на мировом рынке;



все более серьезное загрязнение окружающей среды (вода, воздух, почва), что способствует ухудшению состояния здоровья.

8.4. Разница между биомассой и ископаемыми топливом

Биомасса, в частности, дрова, и сегодня еще служит основным видом топлива для примерно 2 млрд человек на планете.

Важность биомассы существенно возросла в последние 2-3 десятилетия – с ростом цен на нефть и природный газ, а также с возросшей обеспокоенностью населения по поводу изменения климата и загрязнения окружающей среды.

Первое различие между «свежей» и «старой» биомассой заключается в том, что «старая» биомасса формируется в результате медленных химических реакций, продолжающихся длительное время, тогда как продолжительность образования «свежей» биомассы несоразмерно меньше! Ее регенерация происходит ежегодно, а порой и в течение нескольких месяцев. В этом смысле «свежая» биомасса представляет собой доступный постоянно, тогда как ископаемое топливо в силу вышеизложенных причин не может считаться возобновляемым ресурсом.

Второе различие. Формирование ископаемого топлива происходит на базе реакций по преобразованию полисахаридов в химические соединения с расширенной координацией. В итоге концентрация углеводов в этих соединениях выше, чем в «свежей» биомассе. Правда, что количество тепла, содержащегося в ископаемом топливе, на единицу массы гораздо больше, чем количество тепла в древесной биомассе. Вместе с тем, следует отметить, что современные технологии преобразования биомассы позволяют получить традиционное топливо (водород, окись углерода, метан и т. д.), концентрация энергии в которых сопоставима с концентрацией энергии в ископаемом топливе.

Третье и самое существенное различие: Биомасса гораздо благоприятнее по отношению к окружающей среде, нежели уголь либо природный газ и нефть. Она формируется в результате потребления двуокиси углерода и после использования превращается в тепло и двуокись углерода или же в органические удобрения. Ископаемое топливо добывают из земной коры – из резервных запасов Природы, оно окисляется (сжигается), а то, что остается (набор окисей), хранится на поверхности почвы, в воздухе и воде. Загрязнение окружающей среды в результате использования ископаемого топлива не сравнить с загрязнением вследствие использования биомассы.

Классификация твердой биомассы по происхождению и ресурсам:

1. лесная биомасса
2. травяная биомасса: сельскохозяйственные и садовые растения
3. биомасса фруктов: садовые фрукты, садоводство

Биомассу растительных культур можно подразделить на две большие группы: травянистая биомасса и травяная биомасса. Травянистая биомасса включает все виды травы и сельскохозяйственные культуры различного предназначения (продовольственного, кормового, энергетического и т. д.). К сельскохозяйственным культурам, используемым в энергетических целях, относятся технические и зерновые растения (Фото 32). К техническим культурам относятся масличные растения (подсолнечник, соя), используемые для производства масла/биодизеля, сахароносные растения, которые, как и зерновые, можно использовать для производства биоэтанола.



Подсолнечник



Кукуруза



Пшеница

Фото 32. Примеры технических и зерновых культур

Энергетические растения выращиваются исключительно в энергетических целях и не используются в других секторах (Таб. 4): масличные растения (рапс), кормовые культуры (трилистник, люцерна) и даже быстрорастущие деревья (тополь, ива, эвкалипт).

Таблица 4. Многолетние растения, которые испытываются в Европе в качестве энергетических растений

№	Наименование растений	Производительность, т*/га
1.	мискантус (слоновья трава)	5-44
2.	просо, кукуруза	5-24
3.	гигантский тростник	3-37
4.	канареечник тростниковидный	7-13
5.	лисохвост	6-13
6.	бородач обыкновенный	8-15
7.	чуфа	4-19
8.	ежа сборная	8-10
9.	овсяница	8-14
10.	куколь обыкновенный	9-12
12.	тимофеевка луговая	9-18
13.	камыш или тростник	9-13
14.	сахарный тростник	27
15.	метельник ситниковый	5- 20

Источник: Lewandowski et al., 2002; * Сухого вещества












9.

СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ ИЗ БИОМАССЫ



С исторической точки зрения биомасса представляет собой первую форму энергоресурсов, который человек использует с тех пор, как открыл для себя огонь. Содержащаяся в биомассе энергия может выделяться различными способами, однако все они, в конечном счете, сводятся к реакциям окисления (сжигания) в различных формах.

На практике к самым распространенным формам освоения энергии биомассы относятся:

-  прямое сжигание с выработкой тепловой энергии;
-  газификация твердой биомассы с производством синтез-газа;
-  ферментация с выработкой биогаза (CH_4) либо биоэтанола ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$);
-  биогаз можно сжигать прямым образом;
-  смесь биоэтанола с бензином можно использовать в двигателях внутреннего сгорания;
-  химическое преобразование биомассы из категории растительное масло путем переэтерификации его спиртом – таким образом, получают биотопливо для дизельных двигателей;
-  ферментативное разложение биомассы с выработкой этанола или биотоплива (биодизеля).

За исключением случаев, когда биомасса используется путем прямого сжигания для получения тепла, необработанная биомасса требует преобразования в твердое, жидкое либо газообразное топливо. Эти виды топлива используются для выработки тепла и электричества, а также в качестве горючего для двигателей. Такое преобразование достигается вследствие механических, термических, биохимических или же биологических процессов. Используемые механические процессы не предполагают строго преобразования, так как они не изменяют энергетическую природу биомассы. В качестве примеров подобных процессов можно привести следующие: сортировку и прессование отходов, переработку древесных отходов в тюки, пеллеты и брикеты, измельчение соломы и стеблей, отжим семян масличных культур.

Сжигание, газификация и пиролиз – примеры термических процессов. Они вырабатывают либо тепло, либо газ, либо жидкость. Газ может использоваться для питания двигателя или же топливного элемента. Ферментация и переваривание – примеры биологических процессов. Они основываются на микробной или ферментной деятельности по преобразованию сахара в этанол или же биомассы в твердое либо газообразное топливо.

Наиболее широко применяемые технологии преобразования биомассы представлены в таблице 5.

Сжигание – самый древний и часто применяемый способ. Эффективность преобразования в электричество составляет 20-25%. Биомасса может сжигаться непосредственно (как сжигается древесина для отопления или же как сжигаются отходы).

Таблица 5. Различные технологии, которые можно применять для получения энергии из биомассы

Процесс	Продукт	Применения	
Сжигание	Горячий газ	котел	обогрев помещения, тепловой процесс
		паровой двигатель	горячая вода, электричество/тепло
	Горючий газ	котел, газовый двигатель	тепло
		газовая турбина	
		топливные ячейки	электричество/тепло
Газификация	Синтез-газ	синтетический природный газ	тепло
		жидкое топливо	Транспорт
		химикаты	
Пиролиз	Горючий газ	двигатель	электричество/тепло
	Жидкое топливо	котел	электричество/тепло
	Твердое топливо	двигатель	транспорт

Рекомендуется, чтобы твердое биотопливо, подлежащее использованию в хозяйственных, коммерческих и промышленных установках, подвергалось процессам предварительной обработки, к примеру, промыванию, сушке, уменьшению размеров и прессованию, с тем, чтобы сделать его более однородными, упростить обращение с ним и снизить его влажность для приемлемого уровня.

Древесина – наиболее часто используемое твердое биотопливо.

Сырье может быть в следующем виде: пни, кусты, стволы/стебли, листья и иглы, собранные в лесу, кора, опилки, щепки и стружка из лесопромышленности и бывшие в употреблении строительные древесные материалы. Они могут использоваться, когда это возможно, непосредственно в качестве топлива или же могут перерабатываться в более легкие для перевозки, хранения и сжигания формы, как то: пеллеты, брикеты и древесная пыль.

Пеллеты производятся путем измельчения опилок, щепок, лучины или же древесной коры и прессования полученной пыли с помощью матрицы. Тепла, вырабатываемого в результате трения, достаточно для размягчения

лигнина. В результате охлаждения лигнин твердеет и соединяет материал. Пеллеты имеют цилиндрическую или сферообразную форму, а их диаметр меньше 25 мм.

Брикеты бывают прямоугольной или цилиндрическую формы, их получают в результате смешанного прессования опилок, щепок, лучины или древесной коры в поршневом или же винтовом прессе. Содержание энергии в пеллетах или брикетах составляет около 17 ГДж/тонна при содержании влаги в 10% и плотности, равной около 600-700 кг/м³.

Газификация биомассы

Процессы газификации можно рассматривать как преобразование путем сжигания, но в таком случае потребляется меньше кислорода, чем при сжигании.

Теплохимическая газификация – процесс преобразования путем частичного окисления биомассы при повышенной температуре с выделением газа, называемого газогенным газом, «газом средней тепловой мощности».

В результате газификации с помощью воздуха вырабатывается газ с низкой тепловой мощностью, подходящий для использования в котлах, двигателях и турбинах, но из-за своей низкой энергетической плотности он не подходит для транспортировки через трубопроводы.

В процессе газификации с помощью кислорода получают газ более высокой тепловой мощности, который подходит для местного распределения; такой прием применим для биомассы с содержанием влаги ниже 35%.

Чаще всего используется газификация при участии воздуха, так как при применении такой технологии можно избежать дополнительных издержек и угроз.

Пиролиз биомассы

Пиролиз представляет собой тепловое разложение, происходящее в условиях недостатка кислорода. Это первый шаг в процессах сжигания и газификации. Прием известен уже сотни лет в качестве технологии по производству древесного угля и некоторых химикатов. Были предложены различные пути и механизмы.

Биохимические процессы преобразования биомассы

Основные биохимические процессы преобразования биомассы – ферментация и анаэробное переваривание.

Ферментация широко используется в разных странах для производства биоэтанола (C_2H_5OH) из сахарного тростника, сахарной свеклы, пшеницы или же кукурузы. Ферментация охватывает следующие этапы: биомассу измельчают, а ферменты преобразуют крахмал в сахар, затем дрожжи преобразуют сахар в биоэтанол, после чего биоэтанол отделяют и очищают в процессе дистилляции. Из одной тонны сухой кукурузы получают около 450 л биоэтанола. Твёрдый остаток процесса ферментации можно использовать в качестве кормов для животных, а в случае сахарного тростника остатки пригодны для использования в качестве топлива в котлах, в качестве сырья для газификации или же для производства волокнистых плит.

Биохимические приемы получения энергии из биомассы основываются на способности некоторых микроорганизмов ферментировать биомассу и производить другие соединения, которые могут обладать более высокой тепловой мощностью (к примеру, этиловый спирт, метан).

В последние годы забота об окружающей среде способствовала разработке технологий, которые не только вырабатывают энергию, но и сокращают загрязнение. К ним относится и анаэробная ферментация отходов животноводческих ферм с целью приостановить выбросы метана в атмосферу. Его улавливают с помощью установок для производства биогаза, а в результате сжигания превращают в двуокись углерода, которая отличается гораздо более низким парниковым эффектом (в 21 раз), чем метан. Чтобы исключить выброс метана в атмосферу, органическое вещество (животноводческие отходы или же другие продукты, содержащие органические вещества) помещают в герметично закрывающийся бассейн (ферментатор) для анаэробной ферментации. Чтобы стимулировать работу бактерий, температуру в ферментаторе следует поддерживать на уровне не менее 20 градусов по Цельсию (Схема 5).

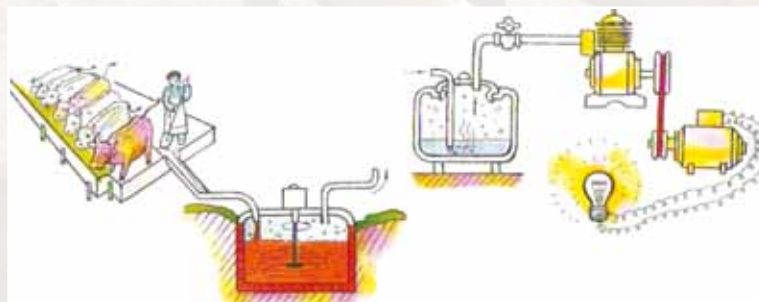










Схема 5. Схема установки по выработке биогаза

После вступления в силу Киотского протокола, по всей видимости, простое разбрасывание животноводческих отходов на сельскохозяйственных угодьях получит более экономичную альтернативу. Она предполагает их начальное брожение с выработкой биогаза, а уже после этого отходы будут вносить в почву на сельхозугодьях.

Преимущества системы анаэробной переработки животноводческих отходов

Анаэробная переработка животноводческих отходов обеспечивает фермеру и окружающей среде целый ряд преимуществ, в том числе следующие:

-  Контроль над издаваемыми запахами и насекомыми. При анаэробной ферментации используются соединения, издающие неприятные запахи, что препятствует доступу мух, поэтому их число сокращается.
-  Получение возобновляемой энергии. Использование газа для производства энергии может обеспечить немалый дополнительный доход. Газ можно сжигать в двигателе-генераторе для выработки электроэнергии, а вода, получаемая от охлаждения двигателя, может использоваться для обогрева биореакторов, помещений на ферме или жилья.
-  Повышение ценности удобрения. Анаэробная переработка животноводческих отходов может улучшить их питательные свойства в качестве удобрения.
-  Сокращение болезнетворных зародышей. Анаэробная ферментация уничтожает болезнетворных зародышей в животноводческих отходах.
-  Уничтожение семян сорняков.
-  Сокращение объема газов с парниковым эффектом. Метан – газ, парниковый эффект которого гораздо выше, чем у двуокиси углерода.
-  Продажа твердой биомассы. Если добавить систему отделения твердых веществ из жидкости, которая вытекает из ферментатора, то полученные растительные волокна можно будет отбирать и продавать в качестве структурообразователя для сельского хозяйства или же садоводства. После отделения твердых веществ жидкообразный остаток представляет собой ценное удобрение, в нем остается порядка 75% питательных веществ.
-  В Соединенных Штатах фермы примерно на 750 коров, которые имеют подобные сепаратор, продают структурообразователей на сумму примерно 40000 USD/год.



10.

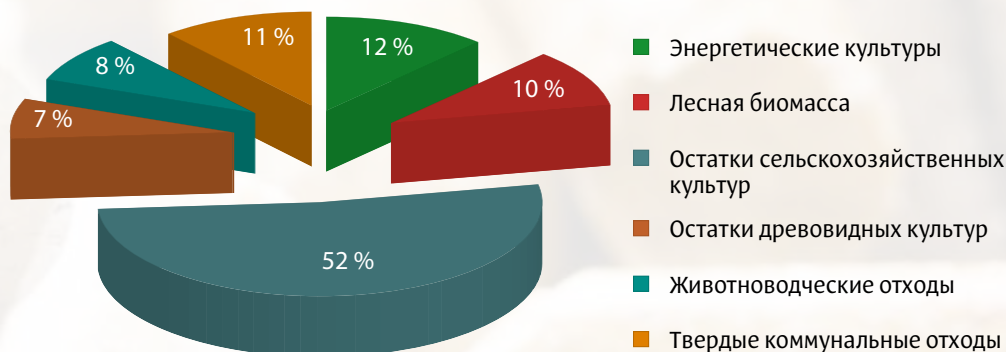
ТОПЛИВО И ГОРЮЧЕЕ ИЗ
БИОМАССЫ

10.1. Общие понятия

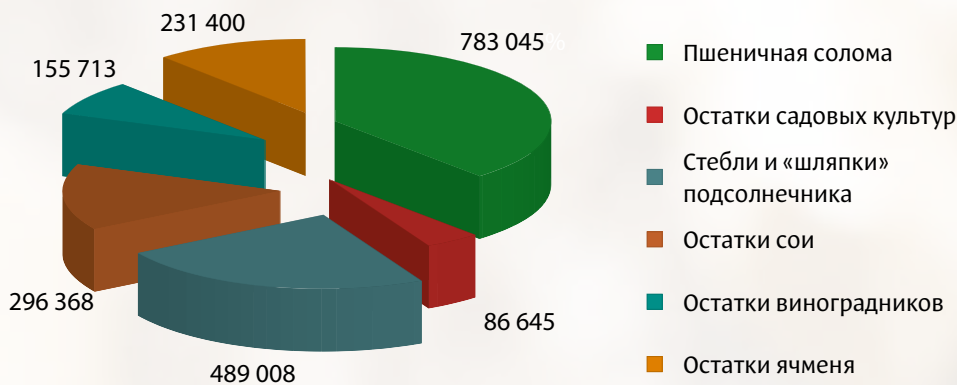
В настоящее время в мире можно наблюдать активный переход от традиционных энергетических ресурсов к альтернативным. Толчком для этой тенденции служит сокращение запасов ископаемого топлива и периодический рост цен на рынке традиционных энергоресурсов. Что касается Республики Молдова, то использование альтернативных ресурсов здесь гораздо актуальнее. Это обусловлено энергетическим кризисом и абсолютной зависимостью от импорта энергетических ресурсов.

Основным ресурсом альтернативной энергии, используемым в Республике Молдова, служит биомасса, ее потенциал осваивается в широком спектре категорий ресурсов, как то: лесная древесина, сельскохозяйственные и животноводческие отходы (в частности, животноводческие отбросы), остатки сельскохозяйственных и древесных культур, коммунальные отходы и энергетические культуры. В общей сложности потенциал биомассы нашей страны оценивается в 14,6 млрд кВт/ч, что равно около 85% первичной энергии, которая потребляется в стране в различных формах.

В соответствии с исследованиями, проведенными компанией ООО «ProConsulting», среди перечисленных выше категорий наибольший удельный вес – 52% – приходится на долю остатков сельскохозяйственных культур (Граф. 7). В этой связи было установлено, что самое значительное количество биомассы составляют пшеничная культура (около 780 тыс. тонн), а также стебли и «шляпки» подсолнечника (около 480 тыс. тонн) (Граф. 8).



Граф. 7. Структура категорий биомассы, полученных Республикой Молдова в 2011 году



Граф. 8. Количество остатков сельскохозяйственных отходов, полученных в Республике Молдова в 2011 году, тонн

Стоит обратить внимание на то, что в настоящее время лишь часть этих остатков используется в качестве источника альтернативной энергии. К примеру, на уровне хозяйства, где в среднем в год накапливается около 3000 кг биомассы, ее применяют преимущественно в качестве кормов для животных, или же оставляют на поле либо сжигают там же, хотя она может служить для производства топлива в виде пеллет и брикетов.

В этой связи очевидна актуальность замены традиционных энергетических ресурсов (природного газа, угля) твердым топливом из биомассы, которое служит для Молдовы перспективным направлением и которое в отдельных населенных пунктах уже стало предметом для выгодного бизнеса, главным образом, среди владельцев крупных земельных участков, где выращивают сельскохозяйственные культуры.

В настоящее время в Молдове работают свыше 100 производителей брикетов и пеллет, располагающие существенными мощностями: порядка 80.000 тонн готовой продукции в год. Большинство производителей используют в качестве сырья солому и древесину (опилки и древесные отходы).

Среди крупнейших отечественных производителей можно перечислить ООО «AgroBioBrichet» (Штефан Водэ), ООО «PromoConcept» (Штефан Водэ), ООО «Eurolemn» (Кишинев), АО «Floarea-Soarelui» (Бельцы), ООО «EcoVerde» (Фэлешть), ООО «Avantaj AV» (Кишинев), «Green-Farm» (Кишинев) и пр. Стоит отметить, что многие производители развивают данное направление на базе своей основной сферы деятельности (они, как правило, занимаются, главным образом, изготовлением мебели, производством растительного масла или же выращиванием сельскохозяйственной продукции).

Цены на готовую продукцию разные – в зависимости от рынка сбыта и места производства. К примеру, соломенные брикеты в 1,5-2 раза дешевле древесных. Брикеты могут использоваться в промышленных и бытовых целях, но

при этом не требуют специальных котлов для сжигания. Вместе с тем, использование пеллет в качестве первичного источника, требует наличия специальных котлов, стоимость которых достигает около 2000 евро, в этой связи цены на пеллеты выше, чем на брикеты (от 2500 леев/тонна).

Наряду с этим, изучив стоимостную цепочку бизнеса в названной области, эксперты компании ООО «ProConsulting» пришли к выводу, что серьезной проблемой являются высокие затраты на сырье. Они обусловлены отсутствием системы сбора сельскохозяйственных остатков (за исключением соломы), а также животноводческих отходов и отходов ЖКХ, что усложняет процесс сбора сырья и повышает его стоимость, предполагает и дополнительные расходы по его транспортировке (на стоимость готовой продукции непосредственно влияют транспортные расходы, связанные со сбором).

Затраты на закупку сырья (около 1000 леев за тонну соломы) составляют свыше 65% сбытовой цены одной тонны брикетов. Итак, для обеспечения рентабельности подобного бизнес-начинания важно, чтобы доля собственного сырья составляла не менее 50%. В нынешних условиях развитие такого бизнеса – оптимальный вариант расширения бизнеса для агропроизводителей, располагающих собственным сырьем, а именно остатками сельскохозяйственной продукции. С точки зрения используемого сырья наиболее рентабельна переработка опилок, полученных в результате лесопиления, и отходов от обрезки виноградников и садов. Вместе с тем, принимая во внимание специализацию молдавского сельского хозяйства преимущественно на выращивании зерновых и технических культур, а также значительное количество отходов, которое обеспечивает эта отрасль, также рекомендуется производить биотопливо, в том числе из такого материала.

Для уменьшения перечисленных рисков в случае масштабного производства рекомендуется использовать в качестве сырья энергетические растения (например, энергетическую иву). Кроме того, агропроизводителям или же производителям мебели (где имеется доступ к сырью) рекомендуется развивать производство брикетов и пеллет в качестве дополнительного направления к основному виду деятельности.

Брикеты представляют собой твердое топливо с низким содержанием влажности, их получают из оставшихся после переработки древесных отходов (опилки, лучина, солома, шелуха подсолнечника или даже древесная кора и листья деревьев) с помощью автоматической машины для брикетирования (прессование опилок) и фасовки полученных таким образом брикетов.

Для производства брикетов никогда не прибегают к рубке или выкорчевке леса. Наоборот, этот вид деятельности благоприятный для окружающей среды, поскольку таким образом можно избавляться от отходов, получаемых в результате деревообработки.

Древесная смола и вяжущее вещество, которые естественным образом присутствуют в опилках, призваны сохранять брикеты в спрессованном виде, поэтому такое топливо не содержит добавок. Используя отходы, которые остаются после переработки древесины, мы получаем ценный продукт и не вредим природе.

Процесс сжигания брикетов из опилок длительный, так как при производстве их прессуют, а содержание воды в них может быть даже ниже 10%.




Древесные пеллеты представляют собой форму экологичного и экономичного топлива, нейтрального в том, что касается выбросов CO_2 . В основном они производятся из опилок и древесных отходов, которые прессуются под высоким давлением без каких-либо добавок для склеивания. Пеллеты имеют цилиндрическую форму, их диаметр составляет 6-10 мм, а длина – 10-30 мм (Фото 33).



Фото 33. Пеллеты




Пеллеты представляют собой новый вид топлива, соответствующий современным требованиям использования альтернативной энергии для отопления домов и предприятий. В скором времени оно станет самой экономичной и одновременно самой комфортной альтернативой.

Производство древесных пеллет и стремительное развитие рынка сбыта для этого продукта обусловлены, главным образом, следующим факторами:

-  пеллеты представляют собой форму эффективного применения местных ресурсов сообщества для низкочастотной выработки тепловой энергии;
-  пеллеты легки в использовании в установках с автоматической подачей в отличие от классических брикетов большого размера, которые в целом используются в качестве замены дровам;
-  в результате сжигания не выделяются вредные вещества, пеллеты не способствуют глобальному потеплению, а выделяют столько же двуоксида углерода, сколько потребляет растение при фотосинтезе.

Что касается выброса вредных веществ, то исследования показали: выбросы пеллет самые низкие по сравнению с выбросами других видов топлива, к примеру, дров, опилок или нефти.

Представляем ниже выбросы окиси углерода для теплоцентралей мощностью от 15 до 50 кВт:

-  дрова 310 мг/Нм³
-  опилки 120 мг/Нм³
-  пеллеты..... 103 мг/Нм³.

Источники сырья для производства пеллет не ограничиваются древесными материалами, а исследования, которые проводились в развитых странах, позволили получить в результате генетической мутации растения с особыми способностями к регенерации.

Таким образом, в Швеции примерно на 50.000 га уже выращивают так называемую энергетическую иву. В первый год после высадки это растение производит порядка 10 тонн растительного материала на 1 га, а со второго года производство достигает 40 тонн с га.

В Венгрии этим растением уже засеяно 2000 га, а производительность (благодаря тому, что в этом регионе температура выше, чем в Швеции) составила здесь 60 тонн/га.

Кто входит в категорию потребителей пеллет?

1. Индивидуальные потребители

Пеллеты используются для выработки тепла и горячей бытовой воды в теплоцентралях и печах, мощность которых составляет от 7 до 50 кВт. В последнее время отмечается все более активный рост использования пеллет для отопления частных домов.

2. Средние потребители

Пеллеты могут использоваться для отопления и производства горячей воды в больницах, детских садах, школах, гостиницах, административных зданиях, оснащенных установках мощностью от 50 до 500 кВт.

3. Промышленные потребители

Крупные промышленные потребители – в теплоцентралях.

Средние промышленные потребители – в установках мощностью от 0,5 до 4 МВт.

10.2. Что такое биогаз?

Биогаз это газ, который выделяется при брожении биомассы. Участвуя в ферментации под действием нескольких видов бактерий, биомасса разлагается на несколько компонентов, а одним из них является метан.

Установка на биогазе – установка для производства биогаза и других вторичных продуктов путем переработки сельскохозяйственных отходов, отходов пищевой промышленности, отходов городской экономики и инфраструктуры.

Органические отходы преобразуются в биогаз по следующей схеме:

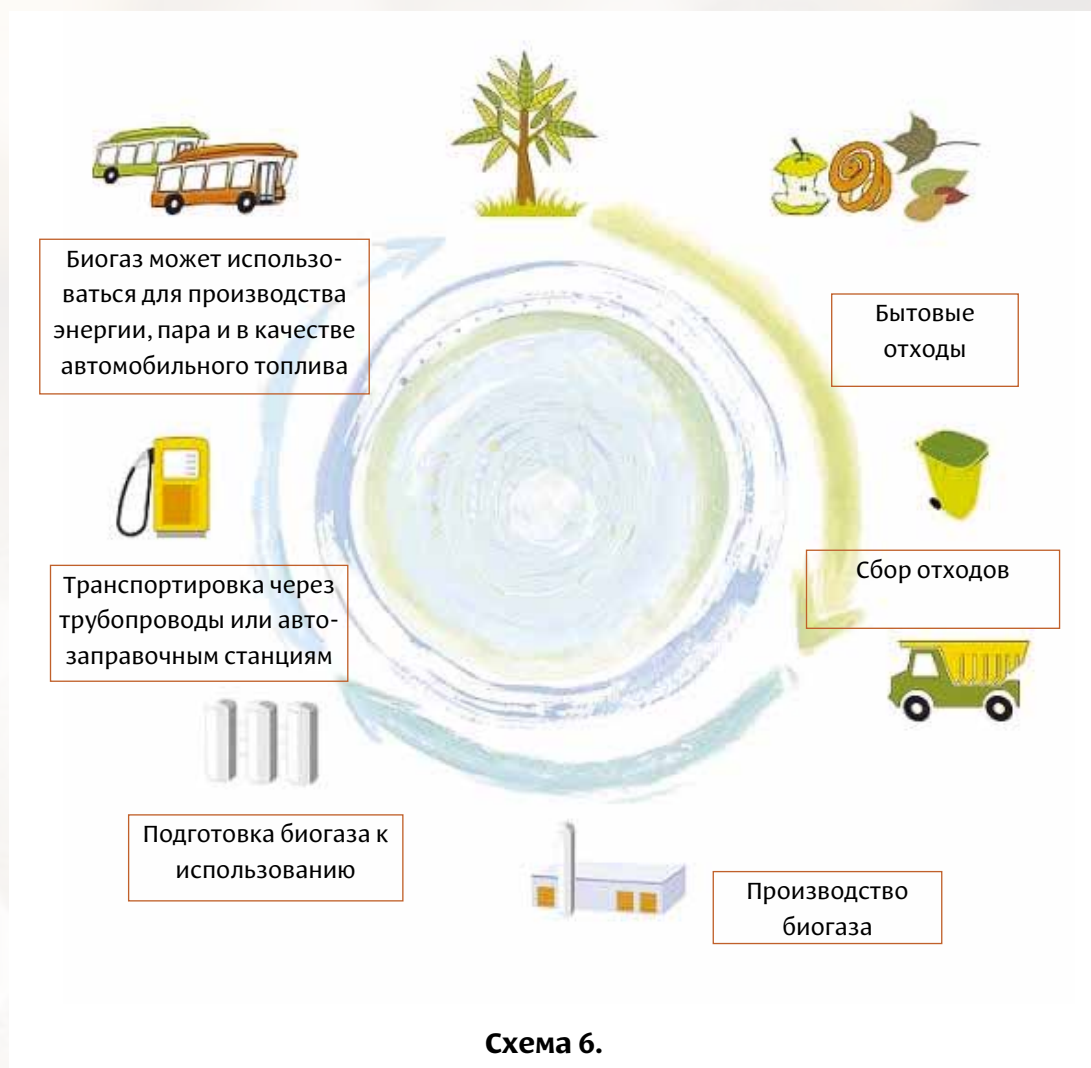


Схема 6.

Из одной тонны отходов от животноводческих ферм получают 50-65 м³ биогаза с содержанием метана в 60%.

Биогаз можно получать практически из всех органических отходов: навоза, птичьего помета, производственных отходов на базе этилового спирта, отходов на базе зерновых, отходов производства пива, свекловичного жома, рыбных отходов и отходов скотобоен (кровь, жир, кишечники, содержание кишечника жвачных животных), травы, бытовых отходов, отходов молочного производства (соленая и сладкая сыворотка), отходов производства биодизеля (технический глицерин из семян рапса), отходы производства соков, выжимок фруктов, ягод, овощей, винограда, водорослей, отходов производства крахмала и мелассы (целлюлоза и сироп, производственные отходы переработки картофеля), отходы производства чипсов (кожура, гнилые картофельные корнеплоды), мякоть кофейной ягоды и т. д. (Схема 6).

Кроме отходов биогаз можно производить также из специально выращиваемых энергетических культур, таких как кукуруза, а также из водорослей.

Биогаз подлежит использованию в качестве топлива для выработки электрической и тепловой энергии либо пара, а также в качестве автомобильного топлива.

Мировой рынок биогаза

86% потребления энергии в мире приходится на долю традиционных источников (нефть, природный газ, уголь). Удельный вес источников возобновляемой энергии в совокупном потреблении энергии в мире не достигает и 9%. С точки зрения динамики и объемов потребления главными сегментами мирового рынка альтернативной энергии являются биотопливо (биоэтанол и биодизель), солнечная и ветровая энергия.

Рынок биогаза в настоящее время наиболее развит в Европе. Это объясняется тем, что именно развитые страны ЕС внедрили программы перехода к альтернативным источникам энергии и постоянно поддерживали инициативы в области внедрения новых технологий.

В настоящее время европейский рынок установок биогаза оценивается в 2 млрд долларов; в соответствии с прогнозами, до 2020 года он увеличится до 25 млрд долларов.

В европейской практике 75% производимого биогаза получают из сельскохозяйственных отходов, 17% – из органических отходов частных хозяйств и предприятий, а еще 8% – путем канализации (в результате установки станций по очистке сточных вод).

На сегодняшний день первое место по числу действующих заводов биогаза занимает Германия – в 2010 году в этой стране насчитывалось свыше 9000 таких предприятий. Только 7% биогаза, производимого на этих предприятиях, перенаправляется в трубопроводы, тогда как остальное используется для

потребностей самого производителя. В будущем 10-20% природного газа, используемого в стране, могут быть заменены за счет биогаза.

Что касается объемов использования биогаза, то лидером является Дания: этот вид топлива обеспечивает порядка 20% энергии страны.

К числу европейских государств с высоким уровнем развития рынка биогаза относятся Великобритания, Швеция, Норвегия, Италия, Франция, Испания, Польша и Украина.

Рынок биогаза в США развивается гораздо медленнее, чем в Европе. К примеру, вопреки большому числу ферм, на территории этой страны есть около 200 установок биогаза, которые работают на растительных отходах.

В Соединенных Штатах уровень использования биогаза за счет отходов на свалках высокий – примерно 50%, за счет канализационных отходов – порядка 10%.

Рынок биогаза в Азии отличается более ограниченным масштабом (в целом, речь идет о миниустановках для личного пользования: чтобы получать газ для приготовления пищи и реже для отопления частного хозяйства) и менее передовым используемым оборудованием. Вместе с тем, темпы роста промышленности биогаза в Китае, Индии, Непале, Вьетнаме и ряде африканских стран впечатляющие.








В Азии и Африке основной объем биогаза получают из пищевых и канализационных отходов.

Среди развивающихся стран лидером по использованию биогаза является Китай, где непрерывно работают свыше 20 млн. установок биогаза, которые размещены на свалках и в канализационных системах. Получаемый газ используют в бытовых целях, а маленькие установки даже не подключены к централизованным трубопроводам. Принимая во внимание нынешние темпы роста промышленности биогаза (рынок двукратно увеличивается ежегодно), в 2020 году Китай выйдет в мировые лидеры.

В Непале используются свыше 150 тыс. установок биогаза, во Вьетнаме – 25 тыс. В программах этих стран заложен ввод в строй примерно 2 млн. установок до 2020 года.

В странах Африки на сегодняшний день действуют 2 млн. установок биогаза, они обеспечивают газом примерно 10 млн. человек. 80% твердых отходов, которые образуются в результате работы установок, используются в качестве удобрений. По мнению экспертов, потенциал рынка биогаза в Африке составляет 20 млн. установок.

10.3. Советы по использованию альтернативного топлива

-  Используйте топливо, которое отличается лучшими свойствами. Используйте топливо и топливные смеси с более высоким октановым числом.
-  Запасы нефти заканчиваются. Сокращайте на местном и региональном уровне зависимость от автомобилей, которые ездят на бензине и соляре. Используйте альтернативное топливо.
-  Будьте ответственными! Будьте более дружелюбными по отношению к окружающей среде! Переходите на альтернативное топливо с меньшим количеством вредных выбросов!
-  Будьте бдительными при приобретении биотоплива! Внимательно относитесь к выбору марки биотоплива, чтобы убедиться в надлежащем качестве покупаемого топлива.
-  К основным альтернативным видам топлива относятся: биогаз, биоэтанол, водород, природный газ и электричество, производимые за счет использования электричества из возобновляемых источников, биотопливо и спирты.
-  Как можно реже пользуйтесь собственным автомобилем! Обдумайте возможность совместного использования машины с другими людьми!
-  Пользуясь общественным транспортом, вы сэкономите 450 г двуокиси углерода на каждые 1,6 км пройденного расстояния.

11.

ПОТЕНЦИАЛ БИОМАССЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

11.1. Потенциал биомассы

Биомасса в Республике Молдова считается на сегодняшний день одним из самых главных ресурсов возобновляемой энергии. В общих чертах можно заявить, что биомасса включает широкую гамму материалов, как то: сельскохозяйственные и технические растения, сельскохозяйственные и лесные отходы и т. д.

Для оценки потенциала сельскохозяйственных культур в биомассе следует определить объем остатков биомассы после уборки сельскохозяйственных культур, а именно культур, которые мы условно включаем в **Группу 1** (пшеница, ячмень, рожь, овес, кукуруза, подсолнечник, горох, рапс, соя, гречиха, фасоль и табак), и которые остаются после весенней обрезки культур из **Группы 2** (виноград, плодовые деревья, деревья) [1].

В случае сельскохозяйственных культур из Группы 1 и Группы 2 для определения объемов производства сельскохозяйственных отходов и затем энергетического потенциала будет использоваться Таблица 6:

Таблица 6. Энергетические параметры и параметры использования сельскохозяйственных культур [1]

Культура	Остаток биомассы	Производство сухого вещества		Ориентир теплоемкости	Наличие
		т/т зерна, т/га(виноградники, сады, леса)			
		мин.	макс.	МДж/кг	%
Пшеница	Солома	1	1.8	14	25
Ячмень	Солома	1.5	1.8	14	25
Рожь	Солома	1.8	2	14	25
Овес	Солома	1.8	1.8	14	25
Кукуруза	Стебли + початки	1.2	2.5	14	65
Подсолнечник	Стебли + «шляпки»	1.2	2.1	15	95
Горох	Стебли	5	5	14	70
Фасоль	Стебли	5	5	14	70
Рапс	Солома	3.7	4	18	70
Соя	Солома	3.7	4	14	70
Табак	Стебли	3	3	14	70
Гречиха	Солома	0.9	1.2	14	70
Плодовые деревья	Ветви	1.2	1.5	15	95
Виноград	Лоза	0.8	1.1	15	97

11.2. Объем энергетического потенциала биомассы: зерновые и кукуруза

При оценивании энергетического потенциала биомассы зерновых были учтены следующие сельскохозяйственные культуры: пшеница, ячмень, овес, рожь и гречиха. Кукуруза – один из ведущих «поставщиков» биомассы – изучается отдельно.

На национальном уровне в 2009-2010 гг. совокупный среднегодовой объем энергии, измеряемой в ТДж, составил 3925. К культурам с наиболее высоким энергетическим потенциалом относятся: пшеница – 2857 ТДж (что составляет 73%) и ячмень – 1049 (что равно 27%), энергетический потенциал получаемой из кукурузы биомассы равен **3035 ТДж**, что составляет 77% потенциала зерновых культур.

Ежегодно в Молдове производятся около 1 млн. тонн пшеничной соломы, из которых 600 тыс. тонн можно использовать в энергетических целях. Вместе с тем, Проект «Возобновляемая энергия из сельскохозяйственных отходов, который установил 11 пилотных теплоцентралей, убедительно доказал перечень преимуществ такого типа теплоцентралей.

В сельских зонах Европы различные формы «соломенного топлива» уже много лет как стали традиционными источниками. Наиболее сильно в этом продвинулась Дания. Так, к примеру, датская компания «Passat» продала по всей Европе более 120 тыс. котлов на соломе. Котел мощностью 100 кВт способен отапливать 1000-1200 кв. м. площади. Котел мощностью 15 МВт сможет отапливать столичный сектор Буюкань. Вместе с тем, это достаточно продвинутая технология, а в котлы подают огромные брикеты весом в 1 тонну. Проект «Возобновляемая энергия из сельскохозяйственных отходов», финансируемый Всемирным банком и поддерживаемый Всемирным экологическим фондом и правительством РМ, был успешно внедрен в нашей стране. Отопление на основе соломы применялось в шести сельских школах в разных районах страны.

1 тонн солома в энергетическом эквиваленте заменяет:

550 кг угля

350 м³ природного газа

1 тонна соломы = 35 USD

550 кг угля = 101 USD

350 м³ природного газа = 100 USD

Минимальная теплота сгорания:

1 тонна соломы = 14,400 кДж/кг

550 кг угля = 22,563 кДж/кг

350 м³ природного газа = 35,000 кДж/м³

11.3. Объем потенциала биомассы, получаемой от виноградников, плодоносящих плантаций и плантаций фруктовых деревьев [1]

На национальном уровне, поскольку общая площадь плодоносящих плантаций уменьшается, разумеется, и потенциал такого типа ресурсов, тоже сокращается: с **1879,86** ТДж до **1838,4** ТДж, то есть примерно на 3%. (Таб. 6).

Как показывает статистика, в Республике Молдова площадь виноградников составляет около 145 тыс. га, а плодоносящих плантаций фруктовых деревьев и кустарников – примерно 100 тыс. га. Ежегодно на этих плантациях образуется огромное количество сельскохозяйственных отходов, ветви, остающиеся после традиционной обрезки. Все это можно осваивать для выработки энергии.

11.4. Потенциал биомассы, получаемой от лесов и из остатков деревообработки [1]

Лесные площади Республики Молдова представляют собой существенные и стратегические природные ресурсы для развития национальной экономики, при этом они служат и существенным энергетическим резервом.

При условии благоразумного и рационального менеджмента молдавские леса способны обеспечивать значительную и постоянную энергетическую выгоду сельскому сектору. Лесные площади ежегодно поставляют национальной экономике около 2 млн м³ древесной массы, которая собирается в результате выполнения всего комплекса лесоводческих работ (работы по уходу и ведению, вырубка с целью лесовосстановления, вырубка с целью лесосбережения, вырубка с целью экологической реконструкции лесонасаждений и т. д.). В результате этих работ, целью которых не является добыча энергетических ресурсов биомассы, получают огромное количество сырья для производства топливных брикетов. По некоторым оценкам, до 70% бытовых потребностей сельского населения (отопление жилья, приготовление пищи и т. д.) можно удовлетворять за счет древесных материалов.

В Молдове ежегодно получают отходы в результате переработки импортной древесины, отечественной древесины, а также вследствие производства мебели и деятельности других предприятий, имеющих отношение к выпуску изделий из дерева. Это существенный объем и его следует учитывать при оценивании объема биомассы в энергетических целях.

Немалым потенциалом биомассы обладают отходы бобовых, масличных и технических культур, которые включают подсолнечник, сою, рапс, сухой горох, фасоль и табак.

Совокупный энергетический потенциал этих культур в качестве биомассы для производства брикетов за 2009-2010 гг. оценивается в 10 577 и 1 455 ТДж. Среди культур, включенных в названную группу, самым высоким потенциалом (по средним оценкам) – 51% – отличается подсолнух, за которым следуют рапс – 22%, соя – 20%, сухой горох – 6%, табак – 1% и фасоль – 0,1%.

На региональном уровне наиболее высокий энергетический потенциал данных культур зафиксирован на севере – 7 127 ТДж (средний потенциал), или 58% от общего объема. Далее следует южный регион, средний потенциал которого составляет 2 678 ТДж, или 21% от общего объема. Потенциал центрального региона страны составляет, по средним оценкам, 1 821 ТДж, или 15% от общего объема. Средний потенциал АТО Гагаузия за 2009-2010 гг. оценивается в 773 ТДж, или 6% от общего объема.

С точки зрения потенциала биомассы наиболее сильным является Северный регион – около 10 647 ТДж, далее следуют Южный регион (5 034 ТДж) и Центральный регион (3 744 ТДж).

Таблица 7. Первые 4 района в каждом регионе, отличающиеся наиболее высоким энергетическим потенциалом биомассы

Место	Общий энергетический потенциал биомассы, ТДж					
	Север		Центр		Юг	
1	Дрокия	1420,63	Унгень	538,42	Штефан Водэ	1056,30
2	Рышкань	1331,34	Орхей	438,61	Кахул	880,87
3	Единец	1083,46	Хынчешть	426,71	Кэушень	679,99
4	Флорешть	1077,95	Шолдэнешть	405,65	Тараклия	665,74

Источник: расчеты на основе информации НБС






11.5. Использование растительных отходов колосовых культур в качестве биоэнергетического ресурса

В результате внедрения проектов по использованию растительных отходов для отопления у фермеров есть возможность использовать этот ресурс в виде тюков или брикетов. Таким образом, появляется стимул инвестировать в оборудование для тюкования или брикетирования, а значит и преимущество получения дополнительного дохода.

Благодаря использованию растительных отходов вместо угля только в одном котле мощностью 400 кВт выбросы CO₂ сокращаются на 580 тонн ежегодно. После установки 100-120 котлов, как ожидается, выбросы сократятся на 40 тыс. в год.

По завершении уборки культур ответственные учреждения, курирующие сельское хозяйство, а также природоохранные органы должны применять надлежащие меры по отношению к тем, кто сжигает растительные отходы в целях расчистки сельскохозяйственных угодий.

Сжигать растительные отходы запрещено из-за того, что в результате:

-  высвобождающийся дым загрязняет воздух;
-  истощаются органические вещества в почве;
-  уничтожаются черви и другие представители микрофауны почвы;
-  испаряется вода из верхнего слоя почвы, а через образующиеся трещины теряется и вода из более глубоких слоев;
-  затрудняется вспашка и в итоге увеличивается потребление горючего.

Самый серьезный довод в пользу использования растительных отходов в качестве энергетического ресурса служит тот факт, что они отличаются достаточно высокой энергетической ценностью и нейтральны с точки зрения выброса газов с парниковым эффектом.

Вот почему растительные отходы следует использовать в качестве энергетического ресурса или же возвращать в почву, а не сжигать!

Примерно 48% импорта природного газа можно сократить за счет ресурсов биомассы.

Анализ потенциала биомассы по каждому отдельно взятому району показал, что совокупный потенциал составляет порядка 21 042 ТДж (на основании средних показателей за 2009-2010 гг.). Если сопоставить этот результат с внутренним потреблением энергоресурсов в Республике Молдова, который в 2010 году был равен порядка 92 544 ТДж, можно прийти к выводу, что 22% общей потребности в энергоносителях возможно покрыть за счет биомассы.



Граф. 9. Потребление энергоресурсов в сравнении с потенциалом энергии за счет биомассы в 2009-2010 гг. Источник: Подсчитано на основе информации НБС

Более того, эта цифра достаточно значимая, принимая во внимание, что Республика Молдова на 95% зависит от импортных энергоносителей. Следовательно, примерно 48% импорта природного газа можно сократить за счет ресурсов биомассы. Кстати говоря, в 2010 году импорт природного газа составил порядка 43 295 ТДж.





12. ЭНЕРГИЯ ИЗ БИОМАССЫ – ВЫГОДА ДЛЯ ВСЕХ

«Европейская политика в области возобновляемых источников энергии в настоящее время важнее, чем когда-либо. Возобновляемая энергия играет решающую роль в уменьшении выбросов газов с парниковым эффектом и других форм загрязнения, а также в укреплении безопасности энергоснабжения, в поддержке европейской промышленности экологичной энергии, которая относится к числу лидеров на мировом уровне.

Эти цели, предусмотренные Директивой в области возобновляемой энергии, представляют собой главные пункты всех европейских регуляторных рамок в данной сфере. Эти европейские рамки должны определять всеобщую ориентацию к более долгосрочной модели снабжения энергией» (европейский комиссар по энергетике Гюнтер Эттингер).

12.1. Спрос на возобновляемую энергию

Миллионы людей во всей Европе пытаются жить «чище». Мы хотим сократить загрязнение, однако зачастую это представляется сложной задачей. Использование возобновляемой энергии – один из эффективных способов для обеспечения более чистого энергоснабжения. Итак, возобновляемая энергия позволит нам диверсифицировать источники энергии и сократить чрезмерную зависимость от природного газа, угля и нефти. Следовательно, это и есть самый надежный путь, которым мы можем воспользоваться для того, чтобы сократить выбросы парниковых газов и повысить надежность снабжения энергией.

12.2. Охрана окружающей среды

Способ получения энергии играет важную роль в усилиях, направленных на борьбу с загрязнением и неблагоприятными изменениями климата. В настоящее время, используемая нами энергия еще получена в основном из ископаемого топлива, в результате чего выделяется парниковый газ. С другой стороны возобновляемые источники энергии не выделяют газ с парниковым эффектом или же выделяют в процессе своего использования лишь небольшое количество парниковых газов. Увеличение удельного веса этих источников в совокупном объеме используемых энергоносителей поможет сократить выбросы газов с парниковым эффектом и уменьшить наш коллективный углеродный «след» на рынке двуокиси углерода. Кроме того, возобновляемая энергия будет способствовать меньшему загрязнению окружающей среды и, тем самым, непосредственно и положительно скажется на состоянии нашего здоровья.

12.3. Рост безопасности энергоснабжения

Государства ЕС все больше зависят от импорта ископаемых энергоресурсов (в частности, нефти и природного газа), которое используется для работы транспорта и выработки электричества. По сути, примерно половина потребляемой в странах ЕС энергии приходится на импорт. Более того, доля ископаемого топлива составляет 78% внутреннего валового потребления энергии и энергетических ресурсов в Евросоюзе.

Итак, Европа стремится расширить спектр имеющихся в наличии ресурсов топлива для производства энергии и диверсифицировать поставщиков этого топлива. Такая диверсификация снижает угрозу, связанную с приостановлением снабжения и изменением цен, укрепляет энергоэффективность за счет роста конкуренции в энергетическом секторе.

12.4. Активизация экономического развития

Установки по выработке возобновляемой энергии отличаются и огромным потенциалом для стимулирования промышленной конкурентоспособности.

Развитие новых источников энергии с ограниченным выбросом углерода имеет решающее значение для того, чтобы сократить затраты, вызванные изменениями климата и загрязнением. Экологичное и высокотехнологичное промышленное развитие создает новые рабочие места с добавленной стоимостью и осваивает технологические преимущества Европы.

Европейские компании в настоящее время господствуют на мировом уровне в секторе энергетических технологий в области возобновляемой энергии, в этих компаниях занято свыше 1,5 млн человек, а их оборот превышает 50 млрд евро. Если такие темпы развития продолжатся, то до 2020 года сектор сможет обеспечить еще 1 млн рабочих мест и удвоить или даже утроить оборот.

Возобновляемая энергия может использоваться для удовлетворения всех наших энергетических потребностей: производство энергии, работа транспорта, отопление жилья. Различные виды возобновляемой энергии можно использовать по-разному, они непригодны для применения во всех целях. Гидроэнергия и ветровая энергия применяются исключительно для выработки электричества, тогда как другие источники, к примеру, биомасса (органические вещества), геотермальная и солнечная энергия можно использовать как для производства электричества, так и для производства тепла.

12.5. Новые пути, новые виды бизнеса

Наряду с поддержкой инициативы по обеспечению более чистой, доступно и надежной тепловой энергией, проект «Энергия и биомасса» поставил перед собой задачу создавать новые возможности для бизнеса и новые рабочие места. На первом этапе предоставляют субсидии в качестве поддержки для установки импортных тепловырабатывающих систем, работающих на биомассе. По мере того, как пользователи осознают преимущества, а спрос растет, появятся возможности для отечественного производства. После своей установки системы требуют систематического производства брикетов и пеллет, а этот процесс уже обрел размах. В селе Карбаля – небольшом населенном пункте, где проживают 500 человек, местный социальный центр в зимнее время не отапливался, поскольку не было финансовых средств. Так обстояли дела до установки в этом центре тепловой системы, работающей на биомассе. Наряду с этим одному из отечественных предпринимателей удалось изыскать возможности и инвестировать средства в производство брикетов.

12.6. Электричество

Возобновляемая энергия уже способствует производству энергии, которую мы используем в повседневной жизни (Таб. 8). Открытие электроэнергетических рынков ЕС для более высокой конкуренции обеспечивает потребителям возможность выбирать тех поставщиков электричества, которые используют несколько видов возобновляемых источников энергии.

Таблица 8. Удельный вес возобновляемых источников в выработке электричества, 2008, ЕС-27 (ТВт/ч)

Ветровая энергия	20,9%
Солнечная энергия (фотоэлектрическая и термальная)	1,3%
Биомасса	19%
Гидроэнергия	57,7%
Геотермальная энергия	1%
Общий объем электричества, произведенного в ЕС-27	3374 ТВт/ч
Совокупный объем энергии, получаемой из возобновляемых источников энергии	567 ТВт/ч
Удельный вес возобновляемых источников энергии	16,8%

12.7. Обогрев и охлаждение

На долю сектора обогрева и охлаждения приходится практически половина энергопотребления в ЕС, он снабжает жилье, здания и промышленность тепловой энергией и вырабатывает бытовую горячую воду.

Определенные возобновляемые источники энергии, к примеру, биомасса (в настоящее время это главный возобновляемый источник энергии, используемый для отопления), солнечная и геотермальная энергия отличаются огромным потенциалом обогрева и охлаждения (Таб. 8).

Тем не менее, поскольку возобновляемые источники энергии составляют всего 12% источников, которые используются в секторе обогрева и охлаждения, их потенциал далеко не освоен.

Необходимы дополнительные усилия для того, чтобы технология возобновляемых источников энергии, была внедрена в ведущие отрасли отопительно-охлаждающей индустрии. Кроме того, можно расширить и использование когенерационных центральных, которые работают на биомассе и которые одновременно вырабатывают электричество и тепло, что поможет таким образом повысить энергоэффективность на глобальном уровне.

Таблица 9. Удельный вес возобновляемых источников энергии в общей потребности тепловой энергии (ЕС-27, 2008)

	Млн. т. н. э
Биомасса	63,5
Солнечная тепловая энергия	1,1
Геотермальная энергия	0,7
Тепловые насосы	2,2
Общий объем, полученный из возобновляемых источников энергии	67,5
Общий объем необходимой тепловой энергии	564,7
Удельный вес возобновляемых источников энергии	12%

12.8. Транспорт

На протяжении времени расширился объем потребления энергии и выброса парниковых газов, приходящийся на долю транспортного сектора. В итоге произошел рост энергоэффективности и снизился объем выбросов. Более того, 96% энергии, используемой в транспортном секторе, обеспечивается за нефтеобработки.

Биотопливо (топливо, получаемое из органических веществ) служит главным заменителем бензина и солярки в транспортной сфере, оно широко доступно и может использоваться для традиционных транспортных средств. Применение биотоплива, к примеру, биосолярки, биоэтанола и биогаза, может продвигать более широкое использование возобновляемой энергии в области транспорта и сократить зависимость от ископаемого топлива. Кроме того, биотопливо вообще выделяет меньше парниковых газов, чем ископаемое топливо, и может способствовать выполнению обязательств ЕС по сокращению выбросов.

Транспортные средства, работающие на электричестве, которое вырабатывается из возобновляемых источников энергии, представляют собой другой способ, помогающий расширить использование возобновляемой энергии в транспортном секторе. В настоящее время такие транспортные средства не имеют широкого применения, но динамика роста их удельного веса в транспортном потоке положительная.

12.9. Возобновляемая энергия в ЕС - видение 2020

Евросоюз – мировой лидер по возобновляемой энергии, а этот сектор уже играет немаловажную экономическую роль.

С развитием технологий в области возобновляемой энергии динамика производства этого вида энергии растет, а затраты снижаются. Вместе с тем развитие на уровне ЕС не было равномерным, а доля возобновляемых источников в структуре мощностей в ЕС пока еще низка. Поскольку внешние издержки ископаемого топлива, к примеру, воздействие на окружающую среду, не принимаются в расчет в полной мере, энергия, получаемая из возобновляемых источников, в настоящее время еще не является конкурентоспособной.

Различные возобновляемые источники энергии находятся на различных этапах технологического и коммерческого развития. При благоприятных условиях ветровая энергия, гидроэнергия, биомасса и солнечная энергия представляют собой очевидные экономические альтернативы.




В настоящее время приходится констатировать, что на возобновляемые источники обратили внимание, они представляют собой потенциал «чистой» энергии, который со временем будет доминировать на энергетическом рынке.

12.10. Изменения климата и цели в области энергоэффективности














Задачи области источников возобновляемой энергии в транспортной сфере будут способствовать достижению цели ЕС, которая предполагает сокращение до 2020 года выбросов газов с парниковым эффектом не меньше чем на 20% по сравнению с уровнем 1990 года.

Данные цели можно будет достичь только в случае, если увеличится эффективность использования энергетических ресурсов и энергии, из чего вытекает и другая цель – на 20% увеличить энергоэффективность в странах ЕС по сравнению с прогнозами на 2020 год и сократить потребление ископаемого топлива.

12.11. Основные преимущества для хозяйств и местных сообществ, использующих системы оборгова на биомассе:

-  в настоящее время биомасса является самым дешевым в Республике Молдова видом топлива;
-  с точки зрения соотношения затрат и эффективности это самый выгодный источник энергии, поскольку является местным продуктом, что, в свою очередь, способствует уменьшению цены на топливо, осуществлению относительно низких инвестиций и созданию новых рабочих мест;
-  биомасса может способствовать менеджменту отходов, что происходит благодаря выработке энергии из тех источников, которые зачастую выбрасывают на свалку.

Преимущества использования энергии из биомассы для твоего сообщества:

-  снижение затрат на отопление публичных учреждений социального назначения;
-  использование сэкономленных средств для других приоритетов учреждения;
-  повышение теплокомфорта в школе, детском саду, социальном центре твоего села;
-  дополнительные источники прибыли для местных предпринимателей;
-  повышенная энергетическая безопасность села;
-  дополнительные доходы в местный бюджет;
-  использование современных технологий выработки тепловой энергии;
-  стимулы для развития местного партнерства между ОМПУ и предпринимательством;
-  долгосрочное развитие сообщества;
-  расширение мощностей для эффективного использования энергетических ресурсов;
-  сообщество становится привлекательнее для новых инвестиций;
-  охрана окружающей среды;
-  получение органических удобрений вследствие использования биомассы.



A person is shown from the waist down, wearing blue jeans, standing in a field of tall, golden-brown grass. In the background, there are rolling hills and a white silhouette of a house with a gabled roof. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

13.

ПРЕИМУЩЕСТВА
ОТОПЛЕНИЯ С
ПОМОЩЬЮ БИОМАССЫ

13.1. Преимущества производства и использования биомассы в энергетических целях:

- 🌍 биомасса в качестве сырья повсюду имеется в изобилии;
- 🌍 она существует в различных формах, что обеспечивает больше гибкости в ее производстве и использовании;
- 🌍 сжигание биомассы либо получаемых из нее продуктов сопровождается выбросом двуокси углерода, которая поглощается в процессе фотосинтеза, поэтому с точки зрения «участия» в парниковом эффекте биомасса считается нейтральной;
- 🌍 в случае сжигания биотоплива выделяется гораздо меньше вредных выбросов, чем в случае сжигания ископаемого топлива; в частности, содержание серы в биомассе ниже, поэтому биомасса не участвует в образовании кислотных дождей;
- 🌍 многие отходы из биомассы «возвращаются» в почву, поддерживая, таким образом, ее плодородие;
- 🌍 существуют передовые технологии преобразования биомассы в энергию и топливо, которые широко применяются;
- 🌍 существуют (внутренние и международные) рынки продуктов, получаемых из биомассы;
- 🌍 усилия, связанные с доставкой биомассы с места получения в места переработки и использования, гораздо меньше, чем для перевозки ископаемого топлива;
- 🌍 биомасса дает возможность осуществлять «децентрализованное» производство со всеми вытекающими преимуществами: более низкие экономические и техногенные риски, меньше экономических потерь, меньше потерь сырья и продукции, более высокий уровень безопасности и т. д.

Недостатки:

- 🌍 в своей изначальной форме биомасса объемная и требует больших площадей для хранения;
- 🌍 она нуждается в обработке (сушка, измельчение и т. д.) перед хранением и использованием;
- 🌍 применение биомассы в энергетических целях ограничено ее использованием в качестве сырья в других областях, к примеру, для

производства кормов и фуража, в деревообрабатывающей и бумажной промышленности и т. д.

13.2. Экологические преимущества:

Хотя наш выбор опирается только на экономические соображения, в любом случае мы привносим немалый вклад в охрану окружающей среды: во всей цепочке процессов биомасса сокращает выбросы CO_2 до одной сотой выбросов, выделяемых ископаемым топливом.

Сжигание биотоплива в специальных установках и при высокой температуре позволяет сократить количество отходов, таких как зола.

Эксперты в области охраны окружающей среды считают энергию, получаемую из пеллет либо брикетов, одну из самых чистых.

Отопительные системы на биомассе не способствуют изменению климата и соответствуют требованиям Киотского протокола насчет выбросов в воздух.

Биомасса составляет основу энергии будущего, поскольку ее использование обеспечивает нейтральный баланс CO_2 – происходит ротация практически постоянного объема CO_2 в реакциях горения (производство CO_2) и фотосинтеза (производство C и O_2).

Биомасса – инновационный источник энергии, который возобновляется естественным образом и при нашем участии.



Фото 34. Упакованные брикеты

Биомасса имеется в наличии и в случае кризиса, она не предполагает больших издержек, связанных с перевозкой, и не чревата экологическими катастрофами.

Производятся брикеты (Фото 34) и пеллеты высокого качества, они используются и перевозятся во всем мире.

Почти везде в стране биомасса имеется в наличии на региональном уровне и не приводит к высоким транспортным издержкам.

13.3. Экономическая выгода для местного населения.

Биомасса обеспечивает рабочие места на местном уровне, экономические преимущества в вашем регионе и сокращает зависимость от импорта.

Для продаваемых брикетов из биомассы не приходится рубить деревья, ведь такой вид топлива производится из лесных и промышленных древесных отходов.

Биомассу (это могут быть опилки, стружка, древесные отходы, кора или другое биогенное топливо) не составит труда приобрести. Даже топливо повышенной влажности, которое хранится на открытом воздухе, подходит для использования в современных тепловырабатывающих установках.

13.4. Снижение энергетической зависимости

Уже много лет Молдова несет бремя импорта энергоресурсов – страна закупает 95% необходимого топлива. Когда-то цена на природный газ была невысокой и тогда отопление с помощью «голубого топлива» стало национальной политикой. В частности, проводилось массовое подключение сельских населенных пунктов к газопроводам. После достаточно масштабной газификации сельской местности Республики Молдова цена на ископаемое топливо начала существенно расти. Так, за последние шесть лет ее цена увеличилась шестикратно. Мечта сельских потребителей отапливать свои дома простым нажатием кнопки газового котла стало настоящей роскошью для большинства населения.

Как показал Отчет о человеческом развитии, разработанный ПРООН, до 2020 года цены на энергию будут «тормозить» развитие. Стало насущно необходимым начать использование возобновляемой энергии, чтобы сократить энергетическое бремя, содействовать росту доходов в сельской местности и поддерживать усилия, направленные на смягчение изменений климата. Вкупе все эти меры приносят тройную выгоду.



14.

ПОТЕНЦИАЛ ИСТОЧНИКОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

14.1. Особенности энергетики Республики Молдова

Республика Молдова не имеет собственных энергоресурсов, за исключением незначительных ресурсов биомассы и гидроэнергетических ресурсов, которые осваиваются на Дубэсарской и Костештской гидроэлектростанциях. Около 95% общего потребления энергоресурсов в стране покрывается за счет импорта.

На природный газ приходится примерно половина совокупного потребления энергии и энергоресурсов.

Другая особенность энергетического баланса Республики Молдова заключается в импорте большого количества электрической энергии – 13% общего потребления энергоресурсов и свыше 70% общего потребления электроэнергии. Сокращение энергетической зависимости – ключевая проблема обеспечения энергетической безопасности государства. На нынешнем этапе решением может стать диверсификация источников импорта, как то строительство линий электропередачи, которые связывали бы отечественную электроэнергетическую систему с румынской, прокладка Унгенского газопровода в сторону центра страны и т. д. Однако в долгосрочной перспективе задача заключается в освоении собственных энергоресурсов – использование возобновляемых источников энергии, характерных для географической и сельскохозяйственной зоны страны.

14.2. Потенциал ветровой энергии

С точки зрения потенциала ветровой энергии Республики Молдова расположена географически в регионе, который отличается менее выраженным ветровым потенциалом.

Как следует из статистических данных, в 1901 году на территории Бессарабской губернии было зарегистрировано 6208 ветряных мельниц.

В 1923 году в официальном издании были даны оценки экономическому потенциалу сел Бессарабии. Из этого выпуска вытекает, что в некоторых коммунах было значительное число ветряных мельниц – от 15-16 до более 30.

Основная часть ветряных мельниц была построена на возвышенности либо на вершине холмов, то есть в местах, которые назывались «Мельничный холм» («Dealul Morilor»). Многие из этих мельниц продолжали действовать и в послевоенный период.

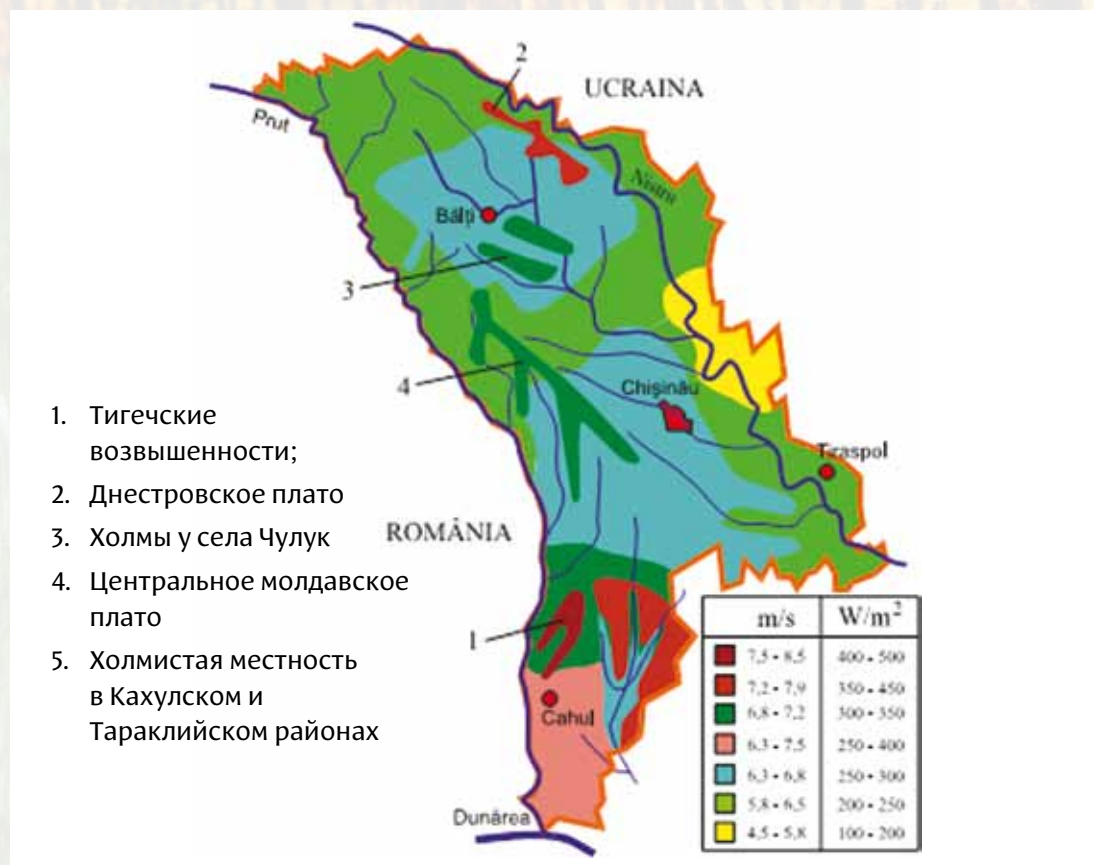
В 30-е годы прошлого века в Молдове насчитывалось более 350 механических ветряных установок для подачи воды в оросительные системы, а также для приготовления кормов на крестьянских фермах. Со временем полная электрификация вытеснила ветряки.

На сегодняшний день в стране работают лишь несколько маломощных ветряных установок, которые используются для выработки электрической энергии в автономном режиме. В течение последнего десятилетия с ростом цен на традиционные ресурсы энергии значительно возрос интерес к возобновляемым источникам энергии, в том числе к ветровым.

Ветер отличается более высоким энергетическим потенциалом лишь в определенных регионах, преимущественно на юге Молдовы. Размещение ветровых парков требует технико-экономического обоснования и значительных инвестиций в установки, электрических сетей, обслуживающих и ремонтных бригад, а также, возможно, в охрану. Такой источник энергии не может однако иметь существенный удельный вес в энергетическом балансе по той простой причине, что сила ветра меняется и даже есть периоды, в которые электростанции не могут работать, поскольку ветер недостаточно сильный.

В соответствии с картой «Ветровой энергетический потенциал Республики Молдова» (Рис. 12), которая была разработана Государственной гидрометеорологической службой, можно выделить следующие регионы, где есть перспективы для освоения ветрового энергетического потенциала:

Рис. 12. Карта «Ветровой энергетический потенциал Республики Молдова»



1. Тигечские возвышенности;
2. Днестровское плато
3. Холмы у села Чулук
4. Центральное молдавское плато
5. Холмистая местность в Кахульском и Тараклийском районах

Из некоторых расчетов вытекает, что ветровых в условиях Республики Молдова можно использовать ветровые станции мощностью 1-3 8 МВт.

К факторам, которые определяют освоение ветрового энергетического потенциала нашей страны, относятся:



экономические: необходимы крупные инвестиции;



размещение: как правило, зона потребления находится на большом расстоянии от места размещения ветровой станции, что требует подключения к национальной электросети.

14.3. Потенциал солнечной энергии

Исследования насчет использования солнечной энергии в Молдове начались в конце 60-х годов прошлого века, когда были установлены и испытаны первые опытные солнечные тепловые установки: солнечная теплица с накоплением тепла из почвы и две установки для обогрева воды в детских летних лагерях. Затем, поскольку цена на традиционное топливо и энергию была низкой, от этой идеи отказались.

В 80-х годах возобновился выпуск солнечных установок для обогрева воды, а с 1993 года такие установки (солнечные коллекторы) в Республике Молдова производит завод «Incoma». До настоящего времени введено в строй свыше 240 установок, а также примерно 15 опытных фотоэлектрических установок.

Теоретическая продолжительность солнечного сияния на территории Республики Молдова составляет 4440-4460 часов в год, но практически она равна 2100-2300 часам в год. Более 75% этой тепловой энергии (инфракрасного излучения) приходится на месяцы теплого периода года, когда могут работать установки для сушки фруктов, овощей и лекарственных растений, солнечные коллекторы и фотоэлектрические станции.

Продолжительность эффективной эксплуатации установок для обогрева воды составляет 7 месяцев (март-октябрь), установок для сушки овощей и фруктов – с мая по октябрь.

Электрическая энергия, которую вырабатывают фотоэлектрические панели, дороже, получаемой из традиционных источников энергии. Кроме фотоэлектрических панелей станцию необходимо оснастить и установкой для хранения энергии. В настоящее время электроэнергия, вырабатываемая таким типом станций, не может конкурировать с традиционной. Вместе с тем, стоит отметить, что специфические затраты, связанные с фотоэлектрическими ячейками, ощутимо снижаются с повышением КПД ячеек.

14.4. Потенциал энергии из биомассы

В условиях Республики Молдова среди всех источников возобновляемой энергии наиболее выраженным потенциалом отличается биомасса. Нельзя пренебрегать ни ветровой и солнечной энергией, ни биогазом, однако они предполагают больших инвестиций и разработку сложных технико-экономических обоснований.

Биогаз требует комплексных инженерных сетей, большого количества очень дешевого сырья. Без субсидий очень сложно добиться окупаемости инвестиций в производство такого вида экологичной энергии.

Биомасса (соломенные тюки, пеллеты, брикеты). В сравнении с другими видами ископаемого топлива, которое используется в настоящее время, главная цель использования биомассы заключалась в том, чтобы содействовать более дешевым решениям по обогреву помещений в период, когда происходит удорожание энергоресурсов. На начальном этапе пеллеты из древесных отходов использовались главным образом в жилищном и социальном секторах, затем – в промышленном и торговом секторах, а также с целью обогрева помещений государственных учреждений и зарубежных организаций.

Рейтинг европейских стран, использующих пеллеты, доказывает, что лидирует Швеция – порядка 1,4 млн тонн в год. Далее следуют Италия с 550 тыс. тонн пеллет в год, Германия – 450 тыс. тонн в год и Австрия – 400 тыс. тонн в год.

В Республике Молдова индустрия по производству пеллет и брикетов неуклонно развивается. Была создана и Неправительственная ассоциация по продвижению биотоплива, которая объединяет свыше 15 членов, главным образом, предприятия центральной и северной частей страны. Большинство из них – производители брикетов и только один производит пеллеты, а их продукция пользуется широким спросом. На местном уровне отмечается живой интерес к брикетам, которые позволяют сократить энергетические затраты на 40-50% по сравнению с природным газом либо углем.

Цена брикетов составляет от 1400 до 1800 леев за тонну, а на пеллеты составляет от 2000 леев за тонну в зависимости от материала, из которого они изготовлены.

Хотя в Молдове индустрия пеллет только зарождается, уже есть производители, которые поставляют свою продукцию в Польшу и Украину. Это возможно благодаря цене на отечественные пеллеты, которая почти в два раза ниже, чем в названных странах. В общей сложности на сегодняшний день в Молдове действует свыше 100 предприятий, выпускающих брикеты и пеллеты.

Преимущества отечественного топлива очевидны. Расходы на получение одной гигакалории тепла с помощью топлива из биомассы составят в среднем

в два раза меньше, чем в случае природного газа, и в три раза меньше, чем при использовании угля.

14.5. Твердая биомасса отличается огромными перспективами в Молдове

В Республике Молдова был успешно осуществлен проект «Энергия и биомасса», который был рассчитан на три года (2011-2014 гг.). Проект финансировался Европейским союзом и внедрялся ПРООН-Молдова. Общий бюджет проекта составил 14,56 млн евро, предоставленных ЕС (14 млн евро) и ПРООН-Молдова (560 тыс. евро). Проект поставил перед собой задачу установить 130 котельных (средняя мощность каждой – 300 кВт) в сельских публичных учреждениях во всех районах Молдовы. В среднем в каждом районе были отобраны по 5-10 сел в зависимости от количества доступного сырья. Проект был сфокусирован исключительно на твердой биомассе. Перед его внедрением было проведено исследование, которое выявило, что на протяжении последних 5 лет Республика Молдова обладает необходимым техническим потенциалом для производства энергии из твердой биомассы. На сегодняшний день примерно 50% котлов работают на соломе, а остальные – на пеллетах и брикетах. Установка на соломе окупается за 5,5-7 лет. Запрашиваемый уровень эффективности котлов не должен быть меньше 80%.

Брикет представляет собой продукт правильной геометрической формы, получаемый путем прессования мелких или пылеобразных материалов. Брикеты используются в качестве альтернативы дровам.

Пеллет представляет собой мини-брикет, полученный путем прессования опилок, его длина составляет максимум 50 мм, а диаметр равен около 6-8 мм.

Энергия, вырабатываемая в Молдове, составляет 12000 ТДж в год. Энергетическая ценность проекта «Энергия и биомасса» в результате установки 130 центральных составит порядка 400 ТДж или 3-4% годового потребления энергии.

Установлено, что ресурсы сырья для топлива из биомассы огромные. Только зерновые культуры обеспечивают в год около 700 тыс. тонн неиспользуемой соломы. В общей сложности, по некоторым оценкам, в Республике Молдова можно производить порядка 3 млн тонн биомассы в год.

Эффективное использование биомассы для производства тепловой энергии в результате замены классических печей в сельских домах на системы, в которых применяются современные технологии, обеспечивает КПД, равный примерно 80%, и служит важным фактором повышения энергоэффективности, а, наряду с этим, также и инструментом для обеспечения стабильного социально-экономического развития. Вместе с тем, эти технологии внедряются


медленно, так как зависят от инвестиций, которые необходимы для установки нового оборудования. Технологии сжигания биомассы дороже технологий для сжигания природного газа либо угля; но через несколько лет положение изменится и перевес будет в сторону биомассы. Удастся найти способы и финансовые ресурсы для того, чтобы такого рода котлы установили большинство потребителей.

Существуют котлы на соломе, брикетах и пеллетах. Работающие на брикетах котлы самые дешевые, они компактные, а загрузка бункера производится вручную. Котлы на пеллетах дороже ввиду того, что происходит автоматическая подача топлива, а необходим бункер, из которого пеллеты автоматически подают в котел. Работающие на соломе котлы немного дороже, но их преимущество состоит в том, что они используют дешевое и очень доступное топливо. Кроме того, необходимы большие по площади помещения для хранения пеллет и больше персонала для обслуживания. Однако в зависимости от доступа к определенным ресурсам биомассы любой из этих котлов может быть рентабельным.

14.6. Энергия биомассы – инвестиция в экономику страны

В сельской местности государство выделяет существенные суммы на отопление публичных учреждений, которые финансируются из бюджета. В настоящее время осуществляется финансирование закупки импортируемых энергоносителей, главным образом ввозимых из Украины и России. В случае использования биомассы соответствующие ресурсы будут инвестироваться в инфраструктуру населенных пунктов. В то же время установки по производству тепла за счет биомассы обеспечивают дополнительные рабочие места и экономию денег при выработке тепловой энергии их возобновляемого источника, что оказывает положительное воздействие и на состояние экологии. Общеизвестно, что если сжигать солому или же оставлять ее на поле (чтобы она в итоге попадала в воды региона), то это приводит к загрязнению. В то же время, отдельные предприниматели, главным образом, земледельцы, могут зарабатывать за счет продажи биомассы, которая ранее не была востребована на рынке.

Проблема, с которой сталкивается сектор возобновляемой энергии, состоит в отсутствии государственных субсидий и в неинформированности населения, которое не осваивает, по крайней мере, имеющийся в наличии потенциал возобновляемых источников и не прилагает усилия для того, чтобы повысить эффективность использования энергоносителей. К счастью, проекты и гранты различных международных организаций обеспечивают сообществам примеры, достойные подражания, а также предпосылки для активизации развития



отрасли возобновляемой энергии и снижения объемов импортируемых энергоресурсов.

Основными поставщиками биомассы, используемой в Республике Молдова в энергетических целях, являются лесное хозяйство, сельское хозяйство, животноводческий сектор, пищевая промышленность и жилищно-коммунальное хозяйство.

Значительным ресурсом биомассы сельскохозяйственного происхождения служат отходы от обрезки виноградников и садов, а также растительные отходы, получаемые в результате выращивания кукурузы, подсолнечника, табака, пшеницы, ячменя и т. д. Энергетический потенциал биомассы впечатляющий и составляет от 650 до 900 тыс. в год, его однако не осваивают эффективно.

Огромный объем биомассы представляют собой отходы животноводческого сектора, пищевой промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, которые подлежат использованию для производства биогаза.

Принимая во внимание, что в стране есть много сахарных и консервных заводов, свалок для бытового мусора, а также огромное количество грязи, которая собирается в результате деятельности ЖКХ, то можно констатировать, что количество сырья у нас огромное. Остается только осваивать его эффективно, иначе все газы, выделяющиеся при их разложении, попадают в атмосферу..

The background of the page is a composite image. The top half shows two white wind turbines with three blades each, set against a clear blue sky with some light clouds. The bottom half shows a large array of solar panels, viewed from a low angle, creating a strong sense of perspective. A dark purple horizontal band runs across the middle of the page, containing the main title and a text box. The text is white, providing high contrast against the purple background.

15.

ИСТОЧНИКИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Подобному тому, как у медали есть и обратная сторона, так и в случае энергии можно говорить о двух аспектах. Другими словами, использование энергии обеспечивает все аспекты развития человечества (положительные и совершенно необходимые аспекты), а также приводит и к отрицательным последствиям.

15.1. Последствия для окружающей среды

Очевидно, что потребление энергетических ресурсов и энергии растет. С одной стороны, использование энергии обеспечивает экономическое развитие и более комфортную жизнь; с другой же стороны потребление энергии порождает множество проблем, которые достигли глобального уровня. Поскольку не существует источников энергии, которые не загрязняли бы окружающую среду, человечеству следует научиться сберегать то, что есть у него в распоряжении, и покрывать свои потребности, рационально используя энергетические ресурсы. Только таким образом можно будет сократить промышленное давление и уменьшить отрицательное воздействие на окружающую среду. Итак, необходимо использовать те энергоресурсы, которые в меньшей степени вредят природе. Только так мы сможем обеспечить долгосрочное развитие общества.

В случае использования ископаемого топлива (уголь, нефть, природный газ) содержащийся в них углерод при окислении преобразуется в двуокись углерода и выделяется в атмосферу, что влечет за собой повышение концентрации двуокиси углерода в атмосфере.

Однако при использовании биотоплива происходит ротация двуокиси углерода, его концентрация в атмосфере практически неизменная. Содержание двуокиси углерода не увеличится, так как в результате фотосинтеза растения поглощают двуокись углерода.

Следовательно, к повышению концентрации двуокиси углерода в атмосфере приводит только сжигание ископаемого топлива, добываемого из недр Земли. В таком случае в реакции горения принимает участие двуокись углерода «законсервированная» в углерод в результате фотосинтеза, который произошёл миллионы и миллиарды лет тому назад. Именно этот «излишек» в балансе двуокиси углерода вызывает так называемый парниковый эффект, который, по мнению многих ученых, представляет серьезную угрозу для человечества.

Таким образом, независимо от того, используем ли мы невозобновляемое топливо или либо биотопливо, двуокись углерода в любом случае образуется и выделяется в атмосферу. Существует огромная разница в плане происхождения углерода: углерод, который попал в топливо миллионы лет тому назад (уголь, нефть, природный газ) и вошедший в мировой баланс 150 лет тому назад, и углерод, который попал в биотопливо недавно, то есть 1-10 лет тому назад.

15.2. Парниковый эффект

Проблема возникновения парникового эффекта его последствий появилась и обсуждается на протяжении последних десятилетий. Вначале следует прояснить разницу между естественным парниковым эффектом и парниковым же эффектом, но уже порождаемым человеческой жизнедеятельностью. В целом, парниковый эффект необходим для обеспечения теплового режима и, тем самым, для сохранения жизни на Земле. Без него средняя температура на планете была бы равна -18°C . Благодаря естественному парниковому эффекту средняя температура на Земле составляет $+14^{\circ}\text{C}$.

Данное явление получило название «парниковый эффект» в связи с тем, что атмосфера Земли действует подобно стенам и крыше парника. Там солнечная энергия, преимущественно в виде света, проходит сквозь стеклянные стены и крышу, достигает поверхности почвы и нагревает ее. В свою очередь, нагретая почва выделяет энергию, но уже в виде тепла, необходимого процессу фотосинтеза. Стены и потолок парника отражают внутри теплицы тепло, а в итоге в теплице сохраняется тепловой режим. На самом деле слой воздуха, окружающий Землю и называемый атмосферой, действует аналогично стенам и крыше парника.

На протяжении миллиардов лет на Земле сформировались сравнимые для флоры и фауны природные условия. Вместе с тем в результате человеческой деятельности, в частности, в результате сжигания топлива и сокращения поверхности лесов на планете в атмосфере увеличивается концентрация так называемых парниковых газов. Речь идет о двуокиси и окиси углерода, метане, окиси азота и пр. Накопление в атмосфере парниковых газов нарушает естественный температурный баланс на планете и, как следствие, приводит к глобальному потеплению, которое вызывает изменения климата. Как правило, такой эффект называют парниковым.

Изменения климата представляют собой одну из самых серьезных угроз, с которыми сталкивается планета. Страны Европейского сообщества уже сформулировали четкий ответ в виде комплексной политики в области энергии и изменений климата, твердого обязательства сократить до 2020 года вырос парниковых газов не менее чем на 20% и обещания взять на себя ведение международных переговоров для того, чтобы установить еще более амбициозные цели. Эти меры обеспечат сокращение выбросов любого рода, предупредят климатические изменения и рост температуры на более чем 2°C , то есть выше уровня, который ученые все больше воспринимают как точку, после которой естественные процессы могут стать необратимыми.

15.3. Почему возникают климатические изменения?

Атмосфера содержит водяные пары, двуокись углерода и другие природные газы, пропускающие солнечные лучи, но отражает тепловую энергию, излучаемую Землей в атмосферу. Этот естественный процесс, получивший название парниковый эффект, поддерживает температуру планеты на уровне, приемлемом для существования жизни на Земле. Без этого средняя температура на земном шаре была бы невыносимой и колебалась бы в пределах -18°C .

Вместе с тем, человеческая деятельность, к примеру, сжигание ископаемого топлива и уничтожение лесов с целью освободить площади под сельскохозяйственные угодья, приводят к росту уровня двуокиси углерода и других парниковых газов, удерживающих тепло в атмосфере Земли. Накопление газов с парниковым эффектом усиливает естественный парниковый эффект, что оборачивается ростом температуры на Земле и изменением климата.

15.4. Комплексная политика

Путь, которому намерен следовать ЕС, состоит в комплексной политике в области энергии и изменения климата, так как сжигание ископаемого топлива для получения энергии – главный определяющий фактор изменений климата. Лидеры ЕС утвердили такую политику еще в 2007 году. Она доказывает, что на международной арене ЕС играет важную роль в борьбе с изменением климата и, в то же время, готовит государства-члены к повышению надежности энергоснабжения.

Чтобы не допустить глобальное потепление на 2°C , на протяжении следующих 10-15 лет в мире выбросы парниковых газов должны прекратиться, затем до 2050 года эти выбросы следует сократить примерно до половины уровня, отмеченного в 1990 году. Евросоюз пытается добиться заключения нового глобального соглашения для достижения обозначенных целей. В качестве первого шага ЕС считает необходимым, чтобы до 2020 года индустриализованные страны вместе сократили выбросы газов с парниковым эффектом на 30% по отношению к уровню, зарегистрированному в 1990 году. Наряду с этим, быстроразвивающимся странам, таким как Китай и Индия, надо будет предпринять меры для жесткого сокращения собственных выбросов парниковых газов.

Чтобы доказать свою решимость и дать своим партнерам пример для подражания, ЕС поставил перед собой задачу сократить до 2020 года выбросы парниковых газов не менее чем на 20% независимо от действий других государств. Добиться такого сокращения Евросоюз намерен с помощью действий,

запланированных в рамках новой комплексной политики в области энергии и изменений климата. Эти действия будут перекликаться с уже применяемыми мерами.

Больше информации насчет комплексного решения можно узнать по следующей ссылке: <http://ec.europa.eu/climateaction/>

Лидеры ЕС постановили:

- добиться экономии 20% энергопотребления против прогнозов на 2020 год за счет повышения энергоэффективности;
- до 2020 года увеличить на 20% удельный вес возобновляемой энергии в общем энергопотреблении, таким образом, их нынешняя доля возрастет трехкратно;
- до 2020 года увеличить в 10 раз – не менее чем на 10% – энергии из возобновляемых источников, в том числе биотоплива, в совокупном потреблении бензина и солярки. Все биотопливо – независимо от того, производится ли оно в ЕС или же импортируется, должно выпускаться в рамках долгосрочного производства. Будут предоставляться стимулы для развития производства биотоплива из отходов, остатков, других непродовольственных источников;
- развитие и продвижение технологий с низким или нулевым уровнем выбросов, в том числе технологий улавливания и хранения углерода, чтобы предупредить выброс CO_2 в атмосферу (в этих целях его улавливают и хранят под землей – вместо уже истощившихся газовых месторождений либо в старых соляных шахтах); таким образом, эти технологии будут в немалой степени способствовать сокращению выбросов до 2020 года;
- более эффективная интеграция энергетических рынков ЕС, чтобы добиться прогресса в деле создания более конкурентоспособных во всем Евросоюзе рынков электричества и природного газа;
- укрепление международного сотрудничества: если ЕС удастся утвердить общий подход относительно энергии, таким образом, он сможет руководить диалогом на мировом уровне.

В январе 2008 года Европейская комиссия представила специальные предложения насчет политики, касающейся этих проблем. Такие предложения призваны направить Европу и ее граждан на верный путь в плане борьбы с климатическими изменениями, ростом безопасности энергоснабжения и продвижения непрерывного экономического роста.

15.5. Роль Европейской комиссии

Борьба с изменениями климатами – ключевой приоритет Европейской комиссии. Так, Еврокомиссия совместно с Европейским парламентом и Советом министров разработала стратегически и законодательные концепции, которые должны внедряться на странах европейского континента.

Наряду с этим Комиссия убеждается, что утвержденные меры применяются государствами-членами, она представляет ЕС на международных переговорах. Евросоюз становится на международной арене лидеров в осуществлении усилий, направленных на борьбу с изменениями климата.

Поскольку коммуникация на международном уровне крайне важна, Комиссия проводит информационные кампании – «Удерживайте изменения климата под контролем!» и «Действия во имя климата». Цель таких кампаний – рассказать о жизненно важной роли, которую граждане могут сыграть в борьбе с изменениями климата. Другие коммуникационные инициативы включают производство и распространение видеоклипов, публикаций в журналах для школ, проведение конференций, организацию выставок и согласование деятельности сети послов по проблемам климата.

Источник: http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/actions/whatiseudoing_ro.htm

15.6. Киотский протокол

Договоренность насчет Киотского протокола была достигнута в 1997 году. Документ закрепил задачу для развитых страны – чтобы в 1990-2012 гг. все развитые государства вместе сократили свои выбросы парниковых газов в среднем на 5,2%. Таким образом, 15 государств, которые на тот момент были членами ЕС, пошли даже дальше: они взяли на себя коллективное обязательство сократить свои выбросы на 8%. Протокол создал и гибкие механизмы, основанные на принципах рыночной экономики, в том числе механизм продажи выбросов, чтобы помочь высокоиндустриализованным странам добиться таких сокращений при минимальных затратах, и чтобы поощрять инвестиции в проекты, основывающиеся на незагрязняющей энергии в развивающихся государствах или государствах с переходной экономикой.

15.7. Вклад энергетической политики

Выбросы парниковых газов происходят, главным образом, в результате экономической деятельности стран – вследствие потребления энергии, которую следует производить, и вследствие использования энерго-

ресурсов. Следовательно, энергическая политика играет решающую роль в достижении целей, относящихся к изменениям климата. Именно поэтому энергетические секторы стран находятся в центре внимания с природоохранной точки зрения, а Евросоюз утвердил и ряд документов, направленных на регламентирование аспектов, связанных с энергетической политикой.

Согласованный ответ на энергетический кризис – тоже не новость. В начале 70-х годов большинство стран пережили первый энергетический кризис, который был вызван ростом цен на нефть с 4 USD за баррель до 10 USD.

К важным элементам, которые способствуют достижению данных целей в рамках энергетической политики ЕС, относятся следующие:

- более эффективные рынки в области электричества и природного газа;
- диверсификация структуры энергоресурсов;
- амбициозная политика в области возобновляемой энергии;
- энергетическая эффективность и экономия энергии;
- международное сотрудничество.

15.8. Экономия энергии

Самый простой способ улучшить положение в плане энергоснабжения и охраны окружающей среды – сократить спрос на энергию. Это предполагает более эффективное использование энергии, сохранение уровня производства одновременно с сокращением потребления энергии. Этого можно добиться с помощью современных промышленных технологий и экономии энергии или же путем изменения нашего поведения либо путем сочетания двух названных мер. С экономической точки зрения, энергосбережение – главная мера, которой следует придерживаться: цель ЕС, которая предполагает использование с 2020 года на 20% меньше энергии, чем обычно, сократит затраты на энергию на 100 млрд евро в год.

15.9. Международное сотрудничество

Зависимость от импорта энергоресурсов сократится, но она останется, тем не менее, на повестке дня. Следовательно, сохранение добрых отношений с государствами, производящими энергию, а также с государствами, через которые пролегают трубопроводы, проводящие энергоресурсы, является политической проблемой. Это означает сотрудничество со странами на Востоке и на Юге, со странами на Востоке Европы, которые граничат с ЕС, со странами

Центральной Азии, со странами Каспийского и Черноморского бассейнов, а также со средиземноморскими странами.

Межгосударственное сотрудничество становится очень важным инструментом и очень важной мерой, пусть это будут высокоиндустриализованные или развивающиеся государствами. Это позволит договориться о мерах, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, повышение эффективности использования энергии, развития технологий, основанных на возобновляемой или низкоэмиссионной энергии, в частности, предполагающих улавливание и хранение углерода. Исследования могут сыграть особо важную роль в продвижении незагрязняющих технологий.

15.10. Продвижение природоохранных инноваций

Программа действий ЕС в области природоохранных технологий охватывает широкий спектр мер, направленных на продвижение эко-инноваций и внедрение новых технологий. Эта программа продвигает исследования и развитие, мобилизует фонды и улучшает рыночные условия. Седьмой рамочной программой по финансированию исследований технологического развития на 2007-2013 гг. значительная часть средств была выделена под исследования, направленные на разработку низкоэмиссионных технологий. Кроме того, в рамках Программы ЕС по конкурентоспособности и инновациям предлагаются средства на исследования в области энергии и на продвижение энергосбережения. Она включает подпрограмму, получившую название «Умная энергия – Европа».

Значительная часть соответствующих средств была направлена на внедрение проектов, прямо или косвенно посвященных проблеме изменения климата. Они включают: развитие водорода и топливных элементов, заслуживающих особое внимание; все больший упор на сокращение объемов использования ископаемого топлива; внедрение приемов улавливания и хранения CO₂; меры в области энергоэффективности; незагрязняющий и эффективный транспорт, а также экологичные материалы.

Кроме того, ЕС оказывает содействие в плане распространения самых успешных практик и обеспечения платформы для обмена знаниями между специалистами. Вся эта деятельность включает стратегический план по технологиям в области энергии, призванный помочь Евросоюзу открыть путь к полному изменению нашего подхода к снабжению энергией, ее производству и распределению. Кроме того, эта деятельность охватывает технологии, к примеру, европейскую технологическую платформу «Водород и топливные элементы».

Во всех странах сектор производства электрической и тепловой энергии служит самым серьезным источником выбросов парниковых газов. Наиболее

эффективная мера для сокращения таких выбросов – изменение технологий производства электрической и тепловой энергии. Такого изменения можно добиться либо путем ретехнологизации имеющихся установок, либо путем замены старых и устаревших другими – новыми, основанными на современных технологиях.

Стратегическое видение (из Национальной стратегии развития «Молдова–2020»)

Правительство Республики Молдова намерено создать к 2020 г. конкурентоспособный и эффективный энергетический комплекс, который будет доступным и надежным образом обеспечивать всех потребителей энергией и качественными энергоресурсами, будет адекватно реагировать на проблемы, связанные с ростом цен на энергию, зависимостью от импорта энергетических ресурсов, а также с воздействием энергетического сектора на климатические изменения. Стратегическое видение будет реализовано на основе принципов конкуренции и свободных энергетических рынков.

Специфика нынешней ситуации в энергетическом секторе, постоянно растущие требования потребителей в отношении качества и надежности энергообеспечения, соблюдение взаимных обязательств «поставщик в области энергетических услуг – потребитель» – все это в совокупности оказывает значительное воздействие на устойчивое развитие Республики Молдова, на надежность обеспечения населения и экономики страны энергией и топливом в необходимых количествах и по разумным ценам. Таким образом, четкая политика в области энергетики и хорошо развитая и эффективная законодательно-нормативная база будут способствовать изменению парадигмы экономического развития.

Стратегическое видение развития энергетического сектора основывается на следующих столпах:

1. обеспечение энергетической безопасности страны и
2. повышение энергоэффективности.

Укрепление энергетической безопасности будет достигнуто путем либерализации энергетического рынка в соответствии с положениями Договора о создании энергетического сообщества, за счет вступления Республики Молдова в европейский энергетический рынок, посредством развития межгосударственных соединений. В то же время особое внимание будет уделяться оптимизации энергетического баланса, диверсификации энергоресурсов, а также использованию новых способов получения энергии. Равным образом будут поддерживаться инновации во всех аспектах, касающихся модернизации больничных учреждений с точки зрения энергообеспечения и повышения энергоэффективности. Роль и значение недорогих строительных технологий для обеспечения работы медицинских учреждений будет наиболее цениться.

Дальнейшей необходимостью станет обеспечение низкозатратного менеджмента биобезопасности и биориска, что находится в тесной связи с внедрением экологически чистых технологий в медицинских учреждениях в соответствии с европейскими или другими современными стандартами.

Обеспечение энергоэффективности будет осуществляться с помощью сокращения энергоемкости жилищно-коммунального, промышленного, транспортного и сельскохозяйственного секторов, модернизации энергетической системы, внедрения эффективных энергетических технологий, применения собственных энергоресурсов, в том числе возобновляемых, в балансе потребления. Большое внимание будет уделяться осознанию населением необходимости экономии энергии, в том числе путем поощрения приобретения энергосберегающих коммунальных услуг, строительных материалов, жилья, электробытовых приборов и товаров. Полученная таким образом экономия энергии благоприятно скажется на окружающей среде.

Для развития и модернизации энергетического сектора в соответствии со стратегическим видением привлечение инвестиций имеет решающее значение. Это предполагает:

(I) создание и укрепление механизмов привлечения и эффективного использования финансовых средств для финансирования проектов в сфере энергетики;

(II) разумное использование государственных и частных инвестиций в проектах по развитию энергетики;

(III) создание информационной базы и базы данных для финансирования проектов в сфере энергетики.

В целях достижения поставленных стратегических целей Правительство Республики Молдова сосредоточит свои усилия на:

(I) усилении процесса реформирования сектора, в том числе за счет принятия нового законодательства в сфере энергетики, согласованного с требованиями ЕС;

(II) внедрении мер продвижения энергетической эффективности;

(III) привлечении инвестиций в данный сектор;

(IV) укреплении институционального потенциала в данной области.

Ожидаемое воздействие: Реализация концепции устойчивого развития национальной экономики

Внедрение новой экономической парадигмы, опирающейся на составляющие «инвестиции и экспорт», на базе политики промышленного развития страны будет способствовать снижению уровня бедности в результате повы-

шения доступности энергоресурсов для населения, снижению зависимости от импорта энергоресурсов и укреплению энергетической безопасности.

Повышение энергетической эффективности прямо скажется на многих отраслях национальной экономики, особенно на тех, которые непосредственно связаны с использованием энергии в процессе производства, а также на потреблении домохозяйств и публичных учреждений.

Запланированное поэтапное повышение энергетической эффективности до 10% означает, что при использовании такого же количества энергии может быть произведено больше товаров либо, что такой же внутренний продукт может быть получен с использованием меньшего количества энергоресурсов, что означает сокращение затрат. Годовая экономия к 2020 году составит 830 млн леев в текущих ценах

Сэкономленные средства могут быть направлены на новые инвестиции в различных объемах в зависимости от сектора. По самым скромным оценкам, в результате новых инвестиций годовой прирост ВВП в среднесрочной и долгосрочной перспективе увеличится, по меньшей мере, на 0,2% по сравнению с базовым сценарием только за счет достигнутой экономии энергии.







16.

СБЕРЕЖЕНИЕ ЭНЕРГИИ –
ШАГ НА ПУТИ К
УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ
МОЛДОВЫ



В соответствии с Законом Республики Молдова об энергосбережении №1136-XIV от 13 июля 2000 года, под понятием «энергосбережение» подразумевается организационная, научная, практическая, техническая, экономическая и информационная деятельность, направленная на рациональное использование энергетических ресурсов в процессе их добычи, производства, переработки, хранения, транспортировки, распределения и потребления, на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых видов энергии. Государственная политика в области энергосбережения основывается на следующих принципах:

-  обязательность проведения мероприятий по энергосбережению всеми юридическими лицами;
-  сочетание интересов потребителей, поставщиков и производителей энергетических ресурсов, экономическая заинтересованность в их эффективном использовании;
-  осуществление в установленных законом пределах и порядке государственного контроля за эффективностью использования энергетических ресурсов;
-  научное и информационное обеспечение работ по сбережению энергии и энергоресурсов.

Необходимость проводить мероприятия, направленные на сбережение энергии и энергетических ресурсов, продиктована и тем, что Республика Молдова, как неоднократно отмечалось, лишена первичных энергоресурсов, поэтому она импортирует в различной форме большинство ресурсов, в том числе и электрическую энергию.

16.1. Советы и рекомендации по экономии энергии и воды

Снижение нерационального потребления обоснованно, по крайней мере, двумя причинами:

1. Весьма неприятно оплачивать более высокие счета, тем более, что и цены неуклонно растут.

Нужно знать, что любое потребление (питание, одежда, помещения, транспорт и услуги, а также пр.) невозможно без потребления энергии и ресурсов и, следовательно, выделения вредных выбросов. Чрезмерное потребление или нерациональное потребление (питание, одежда, помещения, транспорт и услуги, а также пр.) влекут за собой, в конечном счете, чрезмерно высокие выбросы вредных газов.

По этим причинам необходимо применять меры, направленные на сбережение энергии (электрической и тепловой) и воды.

Что касается использования энергии, то можно обозначить три основных направления энергосбережения:








- ❁ модернизация установок для того, чтобы повышать эффективность (сокращать) потребления энергии;
- ❁ модернизация установок для того, чтобы сократить потери энергии;
- ❁ экономия энергии.

В случае модернизации сокращаются потери энергии в уже работающих установках без изменения принципов технологий и техники. В качестве примера можно привести установку систем автоматической регулировки процессов сгорания в котлах электростанций, герметизацию окон и дверей при ремонте зданий, использование окон с трехкамерным стеклопакетом и т. д.

Экономия энергии предполагает реконструкцию установок и внедрение новых принципов их работы, что позволит значительно сократить энергопотребление. Таким примером может стать замена двигателей внутреннего сгорания в автомобилях на электродвигатели, работающие за счет фотоэлектрических ячеек (электромобили).

Существует несколько приемов, помогающих сократить потребление энергии в зданиях, а именно:








- ❁ заменив лампы накаливания на компактные люминесцентные, можно снизить потребление электрической энергии в 4-5 раз;
- ❁ уходя из дому надолго, выключите свет и отключите электрическую аппаратуру;
- ❁ не оставляйте электрическую аппаратуру работать в «спящем» режиме;
- ❁ не оставляйте телефонную зарядку в розетке, когда не используете ее;
- ❁ используя для приготовления пищи на электроплите посуду, соответствующую диаметру горелок, вы сможете добиться экономии электроэнергии;
- ❁ выключайте электроплиту немного раньше, чем пища будет готова: блюда дойдут до готовности за счет остаточного тепла;
- ❁ использование скороварки поможет экономить время и энергию на приготовление пищи
- ❁ использование газовой плиты для обогрева помещения неэффективно и опасно;

- 
 кипятите только необходимое количество воды для чая; используйте при этом электрочайник;
- 
 своевременная очистка внутренней части чайника позволит существенно сократить потребление энергии;
- 
 использование датчиков движения, которые автоматически выключают свет, если в помещении никого нет;
- 
 максимально используя естественный свет, вы сможете получить эффективное и полезное для здоровья освещение;
- 
 помогает экономить электроэнергию и соблюдение правил использования холодильника: своевременно удаляйте пыль с задней поверхности, следите, чтобы между задней стенкой холодильника и стеной оставались 5-10 см, это позволит предупредить перегрев корпуса холодильника; не ставьте теплую или горячую пищу в холодильник;
- 
 можно экономить электроэнергию, пользуясь утюгом с терморегулятором и переключателем на ручке, что позволяет использовать остаточное тепло;
- 
 изолируйте окна и двери в зимнее время, это позволит отказаться от использования обогревательных приборов, которые потребляют огромное количество электрической энергии.

16.2. Электробытовые приборы

В быту используются различные электробытовые приборы, что обусловлено широким спектром потребностей. Рациональное использование приборов предполагает определенные правила, соблюдение которых помогает экономить энергию.

Электробытовые приборы включают:

- 
 холодильники и морозильники;
- 
 стиральные машины и машины для сушки белья;
- 
 посудомоечные машины;
- 
 бойлеры;
- 
 фены для волос;
- 
 кондиционеры;
- 
 электроплиты и т. д.

Важным аспектом представляются критерии, которыми мы руководствуемся в выборе электробытового прибора. Во-первых, это цена. Однако, приобретая

электробытовой прибор, необходимо учитывать два важных элемента, а именно: продолжительность эксплуатации и энергопотребление. Приборы повышенной энергоэффективности отличаются более высокой стоимостью, но при их длительной эксплуатации они экономят большое количество энергии.

Общие советы для экономии энергии при использовании электробытовых приборов

- ❁ Будьте внимательными, приобретая электробытовые приборы. Если покупаете энергоэффективный прибор, то нужно обратить внимание и на его мощность.
- ❁ Эффективное использование: попытайтесь не пользоваться ненужной аппаратурой и отключайте приборы от сети, когда не пользуетесь ими.
- ❁ Проверьте надпись «ENERGY STAR», когда покупаете новый телевизор, DVD-плеер, VCR, аудиосистему, ПК, принтер, факсовый либо копировальный аппарат.
- ❁ Самый простой и доступный путь исключения потерь энергии – отключать аппаратуру от сети, когда она не используется.
- ❁ Использование удлинителя с несколькими розетками. Питание электронной аппаратуры и офисной техники обеспечивается за счет кабеля питания с несколькими розетками, который имеет переключатель «вкл./выкл.» («on/off»). Это позволяет одновременно и одним движением отключать всю аппаратуру.

Советы насчет использования холодильников и морозильников

- ❁ Прочтите надпись на «Этикетке энергоэффективности», когда покупаете новый холодильник, и выберите холодильник из класса A+ или A++.
- ❁ Выберите новый холодильник, соответствующий вашим индивидуальным потребностям. Если холодильник больше, то и платить за потребленную энергию вам придется больше.
- ❁ Если определенные продукты предстоит заморозить, то их следует положить в соответствующее отделение, а не в другое, чтобы использовать необходимую температуру заморозки.
- ❁ Убедитесь, что сквозь дверцу холодильника не проникает воздух. Для проверки возьмите лист бумаги, поместите его между камерой и дверцей, затем закройте дверцу холодильника. Если лист можно легко вытянуть, тогда холодильник следует заменить.
- ❁ Старайтесь оставлять дверцу холодильника открытой как можно меньше.

- ❁ Не размещайте холодильник близ источников тепла и в плохо проветриваемых местах.
- ❁ Рекомендуется периодически размораживать холодильник; образующийся лед снижает энергоэффективность холодильника.

Рекомендации насчет использования стиральных машин:

- ❁ Выбирайте машины, на которых на «Этикетке энергоэффективности» указан Класс А.
- ❁ Старайтесь максимально загружать машину при использовании. Если вам необходимо постирать меньше белья, тогда выберите программу ускоренной стирки, а, лучше всего, дождитесь, пока наберется необходимое количество белья для полноценного цикла стирки.
- ❁ Стирайте холодной водой либо водой самой низкой температуры.
- ❁ Не пользуйтесь функцией сушки, особенно в солнечную погоду.
- ❁ Новые стиральные машины работают с двумя источниками воды: холодной и горячей. Таким образом, горячую воду получают за счет предварительного нагрева холодной воды, которую стиральная машина забирает из водопроводной сети, таким образом, можно снижать потребление энергии.

Советы по использованию посудомоечных машин:

- ❁ Покупая новую посудомоечную машину, проверьте ее энергетический класс на «Этикетке энергоэффективности».
- ❁ Убедитесь, что при использовании машина заполнена, но не перегружена.
- ❁ Задавайте меньшую температуру нагрева воды.
- ❁ Загружайте в машину только посуду, предварительно очищенную от остатков пищи; по окончании последнего полоскания, оставьте дверцу открытой, чтобы посуда быстрее высохла.

Главным образом для компьютеров:

- ❁ Когда Вы не используете компьютер – пусть и недолгое время – отключите монитор.
- ❁ Использование монитора в режиме «screensaver» черного цвета обеспечивает ограниченное потребление энергии.
- ❁ Всегда учитывайте, что «спящий» режим позволяет компьютеру лучше управлять энергопотреблением. Такой режим предусмотрен в стандартных операционных системах Windows и Macintosh.

16.3. Использование воды

В настоящее время 95% квартир и домов в Кишиневе оснащены водомерами для холодной и горячей воды. Благодаря приборному учету в городе сократилось общее потребление энергии, которая тратится для нагрева воды. Статистические данные доказывают, что житель Апатитов (Мурманская область Российской Федерации) использует больше энергии для горячей воды, чем целая семья в Норвегии. Дело в том, что в норвежских городах, как и в наших, установлены водомеры.

Проблема сокращения потребления связана, прежде всего, с информированием населения и наличием у него мотивации сокращать ненужное потребление энергии. Установка водомеров послужило стимулом для мер, направленных на сокращение потерь воды. 10 капель в минуту означает 40 литров в неделю.

Следующий шаг – ограничение бесполезного потребления. Этого можно добиться несколькими способами:

Душ или ванная?

Прием душа гораздо экономичнее, нежели прием ванной, поскольку в первом случае потребление воды в три раза меньше. Используя преимущественно душ, а не принимая ванну, вы сможете экономить до 70% воды. Чтобы принять ванну, потребуется около 150 литров, тогда как для душа необходимо порядка 50 л воды.

Сокращение расхода воды

Как правило, мы неразумно тратим воду, оставляя ее течь из крана, пока мы моем руки, чистим зубы щеткой, наносим шампунь на волосы или же бреемся. Существует еще один красноречивый пример обычной растраты воды. Мы часто моем руки небольшим количеством воды и, как правило, открываем кран с горячей водой, но оттуда течет вода с температурой 20°C, а когда начинает поступать более горячая вода, мы переключаем кран на холодную воду. Итак, попытайтесь мыть руки холодной водой, ведь пока вода находится в трубе, она успевает нагреться до 20°C.

Еще один способ для сокращения потерь воды – использование перчаток, чтобы не загрязнять руки, использование специальных чаш для бритья.

Солнечные бойлеры для горячей воды

Выработка бытовой горячей воды – самый распространенный способ использования солнечной энергии. Главное преимущество состоит в том, что солнечная энергия доступна, затраты, связанные с работой такой системы, незначительные, а установить подобную систему можно в качестве дополнительного оборудования.

Такого рода активные солнечные системы накапливают энергию Солнца, собирая воду (это может быть резервуар, бассейн и т. д.), которая часто используется в бытовых целях либо для отопления.

Преимущества выработки горячей воды с помощью солнечной системы:

- ☘ обеспечивает от 50 до 70% необходимого годового количества горячей воды;
- ☘ продолжительность эксплуатации составляет 20-30 лет;
- ☘ солнечные коллекторы для воды сократят годовые счета за горячее водоснабжение;
- ☘ в летнее время можно получать все необходимое количество горячей воды;
- ☘ работают и пасмурную погоду;
- ☘ относительно просты в исполнении.

Способы экономии горячей воды

- ☘ Не используйте больше воды, чем вам необходимо в соответствующей цели.
- ☘ Уменьшите напор воды и ее температуру.
- ☘ Не допускайте бесполезной утечки воды, чините неисправные краны.
- ☘ При приготовлении пищи размеры посуды должны соответствовать размеру источника тепла и количеству пищи, которую вы собираетесь приготовить. Кроме того, кастрюлю необходимо накрыть крышкой.
- ☘ Не мойте посуду под проточной водой, используйте пробку для раковины на кухне.
- ☘ Старайтесь принимать душ вместо ванны. Для быстрого душа тратится меньше воды, чем для принятия ванны.
- ☘ Душ считается комфортным, если вы не расходуете больше 10 л в секунду. Измерьте потребление воды в вашем душе. Если потребление воды выше, установите новый рассеиватель для душа.

- 🌱 Загружайте стиральную машину, прежде чем приступить к стирке, проверьте режим стирки и прочтите указания на этикетках вещей, чтобы соблюдать температурный режим.
- 🌱 Сократите потери тепла в теплосетях.
- 🌱 Проверьте, соответствуют ли нормам давление и температура в теплосети.

16.4. Как можно экономить на транспорте?

Представьте себе, что вам необходимо навестить друга, который живет в 50 км от вас. Чтобы добраться до него, надо потратить энергию. Ее количество зависит от способа перемещения. Если вы спортивный человек, а погодные условия благоприятные, тогда вы можете отправиться к нему и на велосипеде. Вашему телу потребуется 1 кВт/ч энергии.

При поездке автобусом на вашу долю приходится определенная часть в потреблении горючего автобусом, что составит 10 кВт/ч.

Однако если вы захотите поехать в одиночку на автомобиле, тогда потребление энергии составит около 50 кВт/ч.

Способы передвижения, описанные в этом примере, отличаются количеством энергии, необходимой для достижения одного и того же результата (преодолеть расстояние в 50 км). Потребление большого количества энергии в примере с автомобилем обусловлено высокими потерями двигателя и дополнительной работой для перевозки 1000 кг, то есть и веса машины, кроме веса нашего тела.

При использовании того же вида транспорта потребление энергии может быть разным. Если обычный автомобиль потребляет 10 л горючего на 100 км, то современная малогабаритная машина использует для такого же расстояния 3 л.

Автомобилем и самолетом – примеры способов перемещения, которые предполагают потребление самого большого количества энергии. Все виды общественного транспорта – автобус, поезд, трамвай, метро – представляют собой эффективные с точки зрения энергопотребления способы перемещения. Обществу, которое стремится к сбережению энергии, важно развивать общественный транспорт и превращать его в привлекательную альтернативу.

Транспорт необходим не только для перевозки людей. И грузы тоже перевозятся на большие расстояния: маршрут начинается с места добычи сырья, ведет к месту производства и завершается магазином.

Что вы еще можете предпринять?

- 🌱 Планируйте свою деятельность таким образом, чтобы можно было использовать общественный транспорт.
- 🌱 Пользуйтесь велосипедом или ходите пешком, если вы можете себе это позволить и если это безопасно.
- 🌱 Покупайте отечественную продукцию, если это возможно.

Повышение эффективности транспортных средств: Советы по использованию горючего

- 🌱 Использовать собственную энергию – круто! Ходьба пешком, езда на велосипеде или на роликах – здорово и модно! Прибегайте к ним как можно чаще!
- 🌱 Отправляйтесь за покупками на велосипеде или на роликовых коньках!
- 🌱 Используйте личный автомобиль как можно реже! Пользуйтесь общественным транспортом! Вы сэкономите 450 г двуокиси углерода на каждые 1,6 км на других видах транспорта кроме личного автомобиля!
- 🌱 Не храните эту информацию и эти рекомендации по энергосбережению только для себя! Расскажите о них своим родителям, родным и друзьям! Пусть все люди узнают о ваших открытиях! У вас есть шанс стать наставниками для собственных родителей!!!
- 🌱 Не забывайте об этих советах ни когда начнете водить собственную машину!!!

Советы о том, как выбрать самый дружественный окружающей среде автомобиль

- 🌱 Во-первых, вспомните, что следует как можно реже пользоваться личными автомобилями. Но когда нам все же необходимо пользоваться автомобилем, как он должен выглядеть?
- 🌱 Размер имеет значение? Да, имеет! «Малютка» гораздо круче, тогда как крупный автомобиль – позорный и нежелательный для окружающей среды и для ваших карманов!
- 🌱 Мощный? Подумайте еще! Нужно ли нам столько мощи? Нужна ли нам такая высокая скорость? Нужно ли нам необоснованное потребление? Нужны ли нам ДТП?
- 🌱 Внимательно проанализируйте требования, которые вы действительно должны выполнить.

- ❁ Во-первых, нужно выяснить, сколько потребляет машина. Чем ниже расход горючего, тем меньше выбросы CO₂.
- ❁ Покупайте альтернативные автомобили вместо едздящих на бензине или солярке! Они «чище» и содержат их дешевле! Кроме того, в определенных странах предусмотрены стимулы и государственные выплаты для тех, кто хочет приобрести альтернативные транспортные средства!
- ❁ Используйте «зеленые» автомобили! Во многих странах на них можно ездить даже в центральных частях города, которые закрыты для обычных машин!

Выводы:

- ❁ Ходите пешком, едздите на велосипеде или роликовых коньках. Это укрепит ваше здоровье и уберезет от избыточного веса. Вспомните об инициативе: Идите в школу пешком. Более того, это означает и огромную услугу окружающей среде, так как уменьшает выбросы CO₂.
- ❁ Пользуйтесь общественным транспортом при каждой возможности. Это поможет населенным пунктам уменьшить заторы на дорогах, обеспечит больше безопасности пешеходам или велосипедистам и, разумеется, сократит выбросы парниковых газов.
- ❁ Электромобили, гибридные автомобили и автомобили на водороде становятся все более конкурентоспособной альтернативой обычным автомобилям. Учитывайте все это, когда решаете, какую машину выбрать!
- ❁ Солнечную энергию стали использовать в различных транспортных средствах. Наряду с этим солнечную энергию можно использовать, чтобы заряжать аккумуляторы электромобилей и гибридных автомобилей.

16.5. Потребление и утилизация

В Республике Молдова население потребляет примерно 43% общего объема энергии, а остальные приходятся на долю различных отраслей экономики. Сельское хозяйство, в свою очередь, потребляет 64% объема энергии, которая приходится на долю экономики, а промышленность – 17%. Значительная часть промышленного производства служит для других предприятий сырьем, из которого они выпускают другие товары, которые затем потребляются жителями соответствующего населенного пункта или же экспортируются за границу. На долю товаропотребления приходится значительная часть общего потребления энергии.

Способы экономии

Существует множество способов сократить энергопотребление в промышленности. Один из них – переход на выпуск продукции с низкой способностью поглощать энергию. Рамы окон можно выпускать из алюминия или дерева. Какой их вариантов отличается более высокой способностью поглощать энергию?

Порой можно избежать покупки вещей, починив старые. С точки зрения энергосбережения, самый эффективный способ – использование имеющихся вещей. Если вещь стала непригодной, тогда можно еще использовать материалы, из которых она была изготовлена. Повторное использование материалов – отличный способ уменьшить свалки и сберечь энергию.

Производство любого рода металлов требует огромного количества энергии, а их утилизация может существенно сократить затраты энергии. На утилизацию 20 кг алюминия уходит то же количество энергии, как и для производства 1 кг алюминия. Если невозможно применять самые лучшие альтернативы с точки зрения охраны окружающей среды (утилизацию и переработку), тогда можно изучить возможности сжигания с целью выработки тепла.

16.6. Утилизация бумаги или же использование новых древесных волокон?

Производство бумаги сопряжено с отрицательным воздействием на окружающую среду.

Хотя существует немало параметров, характерных для бумаги, и разнообразие процессов производства целлюлозы и бумаги, известно, что бумага из утилизированных волокон менее вредна для природы, нежели бумага, выпущенная из новых волокон.

Что касается энергоэффективности бумажного цикла, то восстановление волокон требует меньшего количества энергии, чем производство бумаги из новых волокон. Вместе с тем, возможно, что процессы утилизации предполагают потребление бóльшего количества ископаемых энергоресурсов, поскольку при производстве из новых волокон используется древесное топливо. Тонна бумаги, выпущенная из утилизированных волокон, потребляет примерно 2 МВт/ч, то есть на 40% меньше энергии, чем бумага, произведенная из новых волокон. Такое количество энергии использует обычная европейская семья за 1,5 месяца.

Советы насчет экономии бумаги

Никогда не забывайте, что мы в ответственности перед планетой и средой, в которой живем.

Ответственно используя ресурсы и продукцию, все люди могут способствовать улучшению условий жизни на Земле.

Сократите потребление бумаги:

- 🌱 распечатывайте сообщения электронной почты и документы, только если в этом есть насущная необходимость;
- 🌱 распечатывайте документы на обеих сторонах листов;
- 🌱 не выбрасывайте уже ненужные листы бумаги, распечатанные только с одной стороны, ведь эти листы можно использовать в качестве черновика;
- 🌱 используйте тонкую бумагу каждый раз, когда это возможно;
- 🌱 используйте изделия, выпущенные из утилизированной бумаги;
- 🌱 собирайте макулатуру и целлюлозные отходы отдельно и выбрасывайте их в соответствующие мусоросборные контейнеры.

Что вы еще можете сделать?

- 🌱 чините и продолжайте использовать старые вещи, а не покупайте новые;
- 🌱 сдавайте на утилизацию все, что можно сдать там, где вы живете;
- 🌱 покупайте бумагу и другие изделия, выпущенные из отходов;
- 🌱 развитие системы утилизации и раздельного сбора мусора;
- 🌱 использование отходов для производства товаров.

Сбережение энергии заставляет поразмыслить над вопросом: какую энергию с точки зрения качества целесообразно использовать для выполнения того или иного действия? Ожидается повышение интереса к качеству энергии. Не допускайте снижение параметров качества энергии.

Вот несколько способов сбережения энергии:

- 🌱 использовать для отопления биоэнергию и тепловую энергию вместо электрической;
- 🌱 использовать тепловые отходы для отопления многоэтажных жилых домов;
- 🌱 использовать солнечную энергию для отопления многоэтажных жилых домов.

16.7. Сбережение энергии и охрана окружающей среды

Источники энергии, которые мы используем, – нефть, уголь, природный газ – сильно загрязняют окружающую среду, поэтому общество выражает явную обеспокоенность в этой связи. Чтобы изменить такое положение вещей, общество может сократить потребление энергии. Используя меньше энергии, мы уменьшаем загрязнение окружающей среды. А точнее, следует меньше использовать традиционные ресурсы энергии и заменять их на возобновляемые источники.

Сбережение энергии – самая важная мера защиты окружающей среды. Вы можете приступить к этому незамедлительно, выполнив крайне простое действие: не забывайте выключать свет, выходя из помещения. Также можно установить регуляторы на батареях отопительной системы. Таким образом, вы сможете поддерживать в помещениях постоянную температуру в 20°C. В то же время избегайте понижения температуры в помещениях до 14°C, когда приходится включать электрообогреватели и расходовать электроэнергию на отопление. Соблюдая это правило, вы не будете потеть из-за слишком высокой температуры в доме (25°C), вам не придется открывать окно в самый разгар отопительного сезона. В этой же связи можно дать еще одну рекомендацию: отправляйтесь в ближайший магазин пешком или на велосипеде, а не обязательно на автомобиле.

Новые возобновляемые источники энергии не заменяют в одночасье используемые в настоящее время традиционные ресурсы. Вот почему важно использовать ровно столько энергии, сколько характерно для процесса или ситуации. Таким образом, мы сумеем сократить количество выделяемых загрязняющих веществ и, следовательно, защитить природу.

Мы не представляем свою жизнь без электрической энергии. Вместе с тем, мало кто думает о том, что энергия, которая обеспечивает нам комфорт, получают за счет сжигания угля, нефти и природного газа в электростанциях. В атмосферу выделяется двуокись углерода, а повышение ее концентрации в атмосфере Земли приводит к необратимым климатическим процессам.



17.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ

17.1. Что такое энергетическая эффективность

Когда говорят о сбережении энергии, не ставится вопрос о поставке достаточного количества энергии. Проблема состоит в сохранении этой энергии. К примеру, помещение один раз прогрелось, а теперь оно стало холодным. Куда исчезло тепло?

Нынешние дома строились без учета того, сколько энергии потребуется для поддержания удовлетворительной температуры внутри. Теплоизоляция стен, кровли и пола недостаточная. Это происходит либо, потому что они изготовлены из материалов, которые являются хорошими проводниками тепла, либо потому, что изолирующие слои недостаточного качества. Нередко в стенах зданий образуются «мосты холода», то есть места со слабой тепловой изоляцией, через которые тепло передается наружу.

Улучшение теплоизоляции нынешних строений – непростая и дорогостоящая задача. Вместе с тем, теплоизоляцию можно дополнить во время капитального ремонта стен и кровли. Если в вашей комнате очень холодно, то температуру можно повысить как с помощью ковров, повешенных на самых холодных стенах и постеленных на полу, так и с помощью толстых штор на окнах. При этом однако нужно учесть одну важную вещь: шторы не должны закрывать батареи, тем самым препятствуя обогреву комнат.

Внутренний комфорт зависит от двух факторов: внутренняя температура и влажность. Очевидно, что комфорт низкий, когда как внутренняя температура, так и влажность повышенные. Ограждающие конструкции здания выполняют роль теплообменника с внешней средой – они получают тепло от солнечной радиации и выделяют тепло наружу.

Такое физическое явление называется теплообменом. Таким образом, тепло (теплый воздух) всегда перемещается из более теплых мест в более холодные. Основная часть потерь энергии в зданиях происходит из-за ненадлежащих теплоизолирующих конструкций, которые включают стены, пол, кровлю, двери и окна (Рис. 13).

Таким образом, в зимнее время поток тепла перемещается из отапливаемых внутренних мест наружу – в соседние неотапливаемые места, к примеру, мансарды, гаражи и подвалы. Это происходит из-за разницы в температурах. В летнее время поток тепла перемещается извне во внутреннюю часть



Рис. 13. Теплотери в обычном здании

дома. Чтобы сохранить комфорт (низкие температуры в зимнее время), отсутствие тепла необходимо дополнять отопительными системами, а избыток тепла в летнее время следует изменять (снижать), используя системы кондиционирования воздуха.

Тепло, необходимое для отопления жилых помещений в холодный сезон, составляет немалую долю в энергопотреблении. Если необходимость в тепле сокращают за счет отличной изоляции, тогда снизится количество энергии, необходимое для отопления и, соответственно, уменьшатся счета на энергию, а наряду с этим и выбросы CO₂.

Самый простой и эффективный способ повысить энергосбережение – заделывать трещины на окнах и дверях. В старые дома проникает больше холодного воздуха, чем необходимо для вентиляции. Если вы чувствуете сквозняк рукой, тогда, разумеется, его слишком много. Холодные потоки проникают через трещины в дверях и окнах, которые не закрываются герметично. Хорошая привычка – подготовка дома к холодному сезону, что предполагает заделывание трещин.




Лучше всего начинать с окон. Треснувшее стекло следует заменить, а трещины – изолировать специальной подкладкой и/или специальными лентами. Уязвимым местом является и пространство между оконными рамами и стеной, углы и т. д.

Надлежащий состав и соответствующие изолирующие материалы обеспечивают снижение потребности в отоплении или охлаждении, поскольку отличаются фактическим сопротивлением к перемещению тепла или же, проще говоря, хорошо сберегают климат внутри здания.

Наряду с этим очень важна и покраска внешних фасадов, которая либо отражает, либо поглощает солнечные лучи. Белый и светлые цвета обладают отражающими свойствами, тогда как черный и темные цвета поглощают солнечное тепло.

Тепловое сопротивление – главная характеристика всех материалов, которые используются для изоляции, это означает снижение теплопотерь.

Наиболее часто используемые для изоляции зданий материалы можно классифицировать следующим образом:






-  **растительные:** пробка, древесные волокна (щепки), хлопок, солома и т. д.
-  **минеральные:** стекловолокно, минеральная вата, керамзит, карбиды металлов, пеностекло и пр.
-  **синтетические материалы:** пенополистирол, полиуретановая и фенольная пена, ПВХ и пр.

Существует огромное разнообразие форм теплоизолирующих материалов. Особая форма – жесткая изоляция, как то: многослойные покрытия путем на-

тягивания или рулонирования, спрессованные измельченные волокна, пены и спреи и т. д.

Их можно использовать вместе, что повысит их изолирующие качества, но при этом необходимы надлежащее перемешивание составных элементов и профессионализм.

Хорошая изоляция здания может сократить теплопотери через стены, пол, окна и принесет следующие преимущества:

-  экономия энергии за счет сокращения потерь в холодный период и сохранение низкого уровня температуры, когда в теплое время года возникает необходимость в охлаждении
-  повышение степени комфорта за счет устранения эффекта «холодных стен» с внешних стен и окон (разница в температурах не должна превышать 4°C)
-  сокращение угрозы образования конденсата; угроза образования конденсата выше, когда температура окружающей среды ниже
-  предупреждение шоковой смены температурного режима, защищая, таким образом, здание от трещин и температурного расширения
-  улучшение акустики здания.

В зимнее время каждый метр неизолированной стены означает потерю от 3 до 6 литров жидкого топлива. За счет хорошей изоляции такие потери сокращаются в 6 раз. Увеличив в два раза изоляционный слой поверхности стены (с 45 до 90 мм), можно сэкономить около 30% энергии.

Для любого здания, построенного более 20 лет тому назад или же недостаточно изолированного, действительно необходима так называемая тепло-модернизация, что позволит сэкономить 50% потребления энергии и добиться теплового комфорта.

Окна, двери и стеклянные поверхности – слабые компоненты ограждающих конструкций здания с точки зрения термоизоляции, на их долю приходится примерно 1/3 теплопотерь в зимнее время и потерь холодного воздуха в летнее время.

По большому счету потери происходят из-за циркуляции воздуха, пропускаемого воздуха и «мостов холода» вдоль рам, передачи тепла через входящие в состав материалы. Окна отличаются очень низкой теплоустойчивостью и, следовательно, приводят к высоким теплопотерям.

Окна и стеклянные поверхности, которые составляют значительную часть поверхности здания, должны работать как и остальные составляющие ограждающих конструкций здания на предупреждение теплопотерь; при этом они играют еще одну важную роль, а именно: благоприятствуют использованию

естественного освещения, что позволяют экономить тепло для внутренних помещений.

Аналогичным образом через входные двери теряется примерно 10% тепла их помещения.

Очень часто они нуждаются в изоляции и герметизации с помощью изолирующих полос или жгутов из текстильного материала, благодаря которым можно предупредить циркуляцию воздуха. Если двери старые, то лучше всего заменить их на новые, сделанные из материалов с хорошими изолирующими свойствами (дерево, двойные слои алюминия, заполненные пеной или другими изолирующими слоями, и т. д.).

Для этого решающее значение имеют два шага:

- ① правильное и подходящее расположение окон и стеклянных поверхностей (оконного стекла);
- ② проверка энергоэффективности окон (которые обеспечивают высокое сопротивление потерям тепла).

1. Большие окна следует располагать на южной стороне, чтобы обеспечить обогрев внутренних помещений в зимнее время. В летнее же время, когда необходимо ограничить обогрев внутренних помещений от Солнца, необходимо использовать несколько элементов для затенения, к примеру, навесы, продолжающие кровлю, и жалюзи на окнах. И наоборот, окна, расположенные на северной стороне здания, должны быть меньше, чтобы препятствовать проникновению теплопотерь.

2. Различные величины энергоэффективности окон во многом это зависят от материала рамы, использованного для изготовления рамы, и характеристик стекла. Таким образом, окно, рама которого выполнена из алюминия или железа, отличается более высоким уровнем теплопотерь, тогда как деревянная рама служит отличным изолирующим материалом. Таким же образом, окна с двойным остеклением или двойные окна сокращают потери тепла примерно на 50% по сравнению с одинарными окнами, что уменьшает потери тепла, вероятность образования конденсата и наледи.

Для окон существует специальная характеристика – величина коэффициента теплопередачи U (Рис. 14).

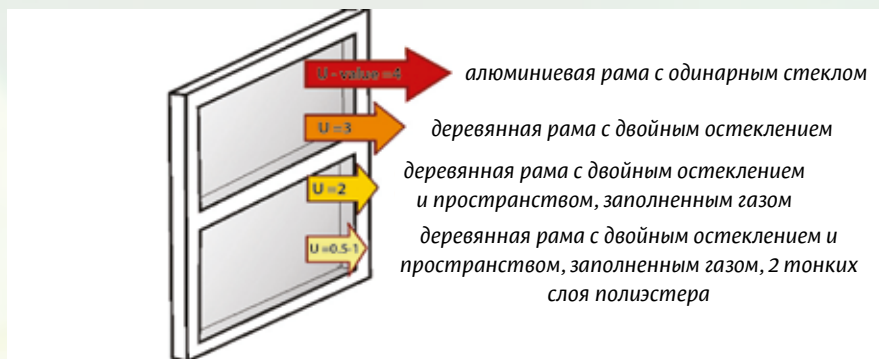


Рис. 14. Величина коэффициента теплопередачи (U) для окон

Чтобы добиться энергетической эффективности помещения, необходимо учитывать все перечисленные технические решения и принципы проектирования. Вкупе они обеспечат экономию электрической и тепловой энергии, приятный и здоровый интерьер, а также помогут уменьшить выбросы парниковых газов от использования ископаемого топлива и при этом сократят общие расходы на содержание дома.

Таким образом, концепт **энергетической эффективности** включает и такие хорошо известные элементы как «Проектирование биоклиматического здания», что помогает круглый год обеспечивать в доме естественный комфорт (Фото 35).



Фото 35. Проектирование биоклиматического здания

Проектирование биоклиматического здания предполагает индивидуальное приспособление здания к климатическим условиям и достижение высокого уровня комфорта за счет минимального вклада дополнительных источников энергии. Солнце – главный поставщик энергии в обеспечение функциональности биоклиматического здания.

Что еще можно сделать?

- 🌿 Предпринять меры для теплоизоляции окон, что позволит избежать образования сквозняков.
- 🌿 Выявить и устранить трещины в окнах, дверях и других местах.
- 🌿 Покрыть самые холодные поверхности в комнате ковриками, коврами, другими изолирующими материалами.
- 🌿 Предпочтительнее периодически проветривать помещение, открыв ненадолго все окна.
- 🌿 В каждой комнате установить индивидуальные и автоматизированные регуляторы на батареях отопительной системы.
- 🌿 Использовать механическую вентиляцию, которая обеспечивает рекуперацию тепла.

Советы для сохранения хорошего микроклимата в классе:

- 🌿 Проветривайте класс в течение 2-3 минут: воздух станет свежее, но в помещении не станет холоднее. Это гораздо эффективнее, чем держать окно открытым в течение целого урока.
- 🌿 Проветривайте класс после каждого урока.
- 🌿 Установите парты подальше от батарей.
- 🌿 Одевайтесь по погоде и температуре. Помните: некоторые люди легче переносят жару или холод, чем другие.
- 🌿 Поменяйтесь местами, ведь некоторые учащиеся труднее переносят тепло, а другие – холод.
- 🌿 Проверьте, все ли учащиеся выходят из класса во время перемен.

<http://www.moseff.org/index.php?id=100>

17.2. Преимущества инвестиций в сферу энергоэффективности



Основной аргумент в пользу инвестиций в сферу энергоэффективности – это возможность радикально снизить затраты на электрическую энергию, тепловую энергию и топливо. И это не только прямой эффект, который можно сразу же увидеть в отчете о прибылях и убытках компании, но также и возможность для компании обеспечить свою будущую конкурентоспособность, особенно, учитывая растущие цены на энергоресурсы.

Период окупаемости для инвестиций в сфере энергоэффективности колеблется в широких пределах и зависит от типа проекта, но обычно составляет от 2 до 6 лет, что меньше по сравнению с традиционными капиталовложениями. Более высокие цены на энергию могут способствовать в перспективе сокращению периода окупаемости инвестиций.

В целом, внутренняя норма прибыли в сфере инвестиций в энергоэффективность выше, чем процентная ставка по финансированию задолженности для инвестирования.

Это означает, что любой дополнительный заем, который берет компания, оказывает ограниченное воздействие на баланс компании, а конечный финансовый эффект от инвестиций является положительным.

Технологические факторы:

-  теплоизоляция, замена окон, вентиляция, солнечный обогрев;
-  сокращение потребления природного газа и электроэнергии путем внедрения следующих видов проектов:
 - теплоизоляция наружного каркаса здания => экономия до 50% энергии на отопление;
 - замена окон с одинарным остеклением или пропускающих воздух => экономия до 40% энергии на отопление;
 - установка вентиляционной системы для утилизации тепловой энергии воздушных выбросов => экономия до 25% энергии на отопление;
 - установка системы солнечного обогрева для производства горячей воды => экономия до 75% энергии на отопление.
 - замена котлов, изоляция трубопровода, когенерация.



18.

ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГИЯ

18.1. Понятие зеленой энергии

Понятие «**зеленая энергия**» относится к случаям и ситуациям, когда энергетические потребности обеспечиваются только за счет возобновляемых и незагрязняющих источников энергии. Электричество, производимое за счет возобновляемых источников, становится все доступнее.

Используя такие возобновляемые источники энергии, потребители могут поддержать развитие «чистой» энергии, что существенно сократит воздействие на окружающую среду и будет способствовать обеспечению энергетической независимости.

Более того, когда эти технологии «приходят на помощь» потребителю, а это происходит в виде более низких счетов на различные виды коммунальных услуг (вода, отопление) и более короткого периода окупаемости, к примеру, в случае **систем для обогрева бытовой воды**, установка *солнечных коллекторов* становится **весьма рентабельной инвестицией** для индивидуальных потребителей, гостиниц, больниц и т. д.

<http://ecology.md/md/section.php?section=news&id=7319>

Информация и примеры успешного использования энергии из возобновляемых источников сделали грамотнее в вопросах окружающей среды правительства, науку, гражданское общество и большинство потребителей.

Мы узнали, что высокая температура солнечного света и энергия могут накапливаться, кинетическая энергия воды может быть преобразована, а органическое вещество может быть обработано так, чтобы использоваться в качестве топлива.

Уже накоплен опыт хранения тепловой энергии и преобразования солнечного света, превращении кинетической энергии воды в электричество, а органические вещества после относительно простой обработки могут использоваться в качестве топлива и горючего. Чтобы укрепить наши знания и наше воспитание с точки зрения энергетического будущего без ископаемых энергоресурсов, представим ниже выводы об использовании возобновляемой энергии. Возможно, чего-то Вы не знаете:

1. Хотя электростанцию, использующую возобновляемые источники энергии, можно рассматривать как экологичную, одно только ее существование иногда, как это ни парадоксально, может способствовать разрушению экосистем. Такой вывод применим в особенности к гидроэлектростанциям, хотя, конечно, существование электростанции, работающей на угле, по-прежнему в разы опаснее.

2. Очистив тонну песка и преобразовав его в кремний, который используется для производства фотоэлектрических панелей, теоретически мы можем произвести больше электроэнергии, чем из 500 000 тонн угля.

3. Самое эффективное число лопастей ветряной турбины – три. Если использовать 2 лопасти, может измениться направление движения турбины, а если использовать больше лопастей, тогда воздушный вихрь может нарушить движение турбины.

4. В Нидерландах построена крупнейшая электростанция, которая работает только на курином помете. Эта биомасса производит приблизительно 270 млн кВт/ч в год и поставляет энергию более чем в 90000 домов.

5. Первую гидроэлектростанцию построили в Канаде – «Niagara Falls». Это была и первая станция, распределяющая переменный ток. Ее конструкция послужила источником вдохновения для разработки гидроэлектростанций в наши дни.

6. Исландия производит энергию почти полностью за счет геотермальной и гидроэлектрической энергии. Фактически вся энергия – 100% – получена из источников возобновляемой энергии. Как ожидается, эта страна станет первой в мире, которая будет существовать полностью без ископаемого топлива. Причем это произойдет уже в скором времени.

7. Производство водорода для топливных элементов автомобилей всегда предполагает значительную потерю используемой энергии. С другой стороны, биотопливо производит на 93% больше энергии по отношению к количеству энергии, которое было потрачено на его производство.

8. По утверждениям известного астронома Карла Сэйгэна, солнечная энергия – энергетическое будущее человечества; в свое время он сказал, что **«любая разумная цивилизация на любой планете должна будет, в конечном счете, использовать энергию своей родительской звезды»** (Фото 36).

18.2. Энергия для жизни

Наш современный образ жизни во многом зависит от ископаемого топлива. Оно образовывалось на протяжении многих миллионов и миллиардов лет из остатков доисторических лесов и животных.

Под землей растительные остатки и останки животных – под воздействием времени и давления – медленно превратились в нефть, природный газ и уголь.

В любом случае человечество уже использовало более половины этого топлива и через несколько десятилетий этот энергоресурс истощится навсегда.

Вот почему для общества жизненно важно развивать возобновляемые источники энергии – энергию Солнца, ветра, воды и содержащуюся в растениях энергию.



Фото 36. Фотовольтаические панели.

Нет ничего нового в возобновляемых источниках энергии. Веками здания проектировали таким образом, чтобы они улавливали солнечное тепло. Древесина использовалась в качестве источника для отопления и приготовления пищи. С помощью энергии ветра мололи муку, орошали почву, а также перевозили на парусных судах грузы и пассажиров (Фото 37).



Фото 37. Ветреная мельница.

Ресурсы возобновляемой энергии не претерпели изменений, но технология, несомненно, существенно продвинулась. Современные ветряные турбины стали очень эффективными, они вырабатывают электричество для тысяч домов, но при этом не выделяют выбросы двуоксида углерода, вызывающие глобальное потепление (Фото 38).



Фото 38. Ветряная турбина.

Благодаря развитию полупроводниковых материалов фотоэлектрическая энергетика становится все более доступной. Солнечные панели состоят из фотоэлектрических ячеек, изготовленные из полупроводниковых материалов. Они преобразуют энергию светового излучения (солнечный свет) в электричество (Фото 39).



Фото 39. Фотовольтаические панели.

Солнечная энергия в виде тепла применяется используются для производства горячей воды. Внешние трубки очень эффективно поглощают солнечное тепло и через трубы с водой передают тепло в резервуар с водой.



Фото 40. Гидроэлектростанция.

Кинетическая энергия воды – важный источник энергии во всем мире, в частности, в скандинавских странах. Плотины используются для создания водоемов. Падение воды ускоряют и направляют через огромные трубопроводы для того, чтобы она приводила в действие турбины генераторов, вырабатывающих электричество. Этот ресурс (текущая вода) относится к разряду возобновляемых и не приводит к выбросам двуокиси углерода (Фото 40).

Самая разнообразная форма возобновляемой энергии это биомасса – энергия, получаемая из растительных материалов. Разнообразие биологического материала (источников биомассы) огромное, оно включает лесные остатки, пищевые остатки, животноводческие отходы, энергетические культуры.



Фото 41. Энергетическое растение.

Подобно природным процессам, которые преобразовали растительные остатки и останки животных в нефть, уголь и метан, современные технологии можно использовать для преобразования биомассы в твердое, жидкое либо газообразное топливо.

Древесина, колосовые и сельскохозяйственные энергетические культуры, такие как ива или азиатское растение мискантус, могут использоваться в станциях для производства электрической энергии и тепла (Фото 41).

Животноводческие, сельскохозяйственные и пищевые отходы можно преобразовывать в биогаз. Его можно использовать для производства тепла и электричества либо в качестве транспортного горючего.



Фото 42. Энергосберегающий альтернативный транспорт

Профильная наука разрабатывают новые способы получения биотоплива из деревьев, отходов, соломы или даже из водорослей (небольших зеленых растений, произрастающих в озерах и морях). В скором времени и с помощью инвестиций, направленных в эту сферу, биомасса станет топливом будущего, ее можно будет использовать в грузовиках, морских судах и самолетах для перемещения на большие расстояния. Для поездок на небольшие расстояния в городах небольшие электрические транспортные средства, работающие на биотопливе, возможно, станут лучшим видом транспорта (Фото 42).

Фотоэлектрическое оборудование

Фотоэлектрические станции уже используют эффективные приложения в различных сферах национальной экономики.

- 🌐 Самые высокотехнологичные установки уже много лет используются в космическом пространстве.
- 🌐 Заряд за счет солнечной энергии офисных компьютеров, игрушек, мобильных телефонов, а также широкого спектра небольших бытовых приборов и устройств.
- 🌐 Там, где нет электросети, независимые фотоэлектрические панели наиболее подходящие решения для того, чтобы снабжать электроэнергией изолированных зоны, к примеру, станций электросвязи, горных хижин и горных туристических баз, и изолированных сельских поселений.
- 🌐 В настоящее время в промышленных масштабах выпускаются фотоэлектрические станции большой мощности (100-1000 кВт), подключенных к сети.
- 🌐 Существует особый интерес и к выпуску фотоэлектрических систем, встроенных в архитектуру зданий (Фото 43-45).



Фото 43. Пилотная теплофотоэлектрическая станция для крестьянской фермы в Румынии



Фото 44. Солнечный PV-амфитеатр – Университет «Valahia» в гор. Тырговише



Фото 45. Гибридная фотоэлектрическая и ветровая система для снабжения электричеством Маяка в Сулине на побережье Черного моря

Альтернативный транспорт

Альтернативным считается любой вид транспорта, использующий комбинированное топливо (бензина, солярки плюс биотопливо или электрической энергии).

Ходьба

Ходьба предполагает использование ног для перемещения.

Гиппократ утверждал, что «ходьба – лучшее лекарство для человека». Был он прав?

Существует уже немало научных исследований, доказывающих, что ходьба полезна для человека.

Таким образом, ходьба оказалась самым древним и простым способом сохранить физическую форму.

Одно из ее самых больших преимуществ состоит в том, что пешком можно ходить везде и всегда.

Роликовые коньки. Ролики

Роликовые коньки представляют собой туфли, к которым прикреплены колесики. С их помощью можно скользить по плоской поверхности.

Зарождение: Впервые роликовые коньки использовали в 1743 году на спектакле в Лондоне. В 1760 году бельгиец Джон Джозеф Мерлин представил первые ролики – деревянную подошву с металлическими колесами. Его считают отцом роликов.

Скейтборд

Скейтборд представляет собой узкую дощечку длиной 50 см, к которой прикреплены подвеска и колеса.

Дощечка, то есть дека, имеет прямоугольную форму и, как правило, выполнена из фанеры. Современный скейт уходит корнями в Калифорнию. Он появился в конце 50-х годов прошлого века. Скейт обычно приводят в движение, отталкиваясь одной ногой от земли, вторая же остается при этом на деке. На склоне вам нужно просто стоять на скейте, а сила гравитации обеспечит толчок, необходимый для движения.

Езду на скейте считают, главным образом, развлечением или видом экстремального спорта. Он учит быть упорнее и увереннее. Такой вид спорта очень увлекательный и помогает оставаться в форме. Вместе с тем, езда на скейте опаснее, чем на роликовых коньках или на роликах! Как правило, при занятиях скейтбордом можно получить более серьезные травмы.

Скейтборд – вид транспорта?

Велосипед

Джон Ховард – американский олимпийский чемпион утверждал: «Велосипед – странный вид транспорта. Его пассажир является и его двигателем». Велосипед представляет собой транспортное средство, состоящее из рамы, выполненной из легкого металла, двух колес со спицами, установленными один за другим. Им управляет велосипедист, сидящий на специальном сиденье, напоминающем седло. Для управления велосипедом он использует руль, тормоза и две педали.

Почему следует ездить на велосипеде?

Это полезно для вашего тела
Сжигает ваши калории! Удерживает в форме! Укрепляет мышцы! Избавляет от необходимости посещать врача! Борется с диабетом!

Это полезно для вас
Избавляет от долгого стояния в пробках! Проясняет ум! Снижает стресс! Помогает завести новых друзей! Это круто!



«Я думал о ней, пока ездил на велосипеде».
Альберт Эйнштейн о теории относительности

Это полезно для окружающей среды
Это тихий вид транспорта, он снижает фоновое загрязнение.

Это полезно для вашего города!
Если все больше людей станет ездить на велосипеде, проблем с заторами на дороге будет меньше!

Общественный транспорт или личные автомобили?








Общественный транспорт охватывает разные виды пассажирского транспорта для поездок. Чтобы воспользоваться тем или иным видом общественного пассажирского транспорта, как правило, необходимо приобрести билет. Общественный транспорт следует по установленному маршруту и в соответствии с утвержденным графиком (Рис. 15).



Рис. 15. Общественный транспорт.

Использование общественного транспорта вместо личного автомобиля помогает снизить выбросы парниковых газов в городах.

Другие преимущества для сообщества:

-  повышается эффективность горючего (автобус в шесть раз эффективнее одного личного автомобиля; поезда еще эффективнее);
-  уменьшается фоновое загрязнение;
-  зеленые насаждения могут появиться на месте гаражей и парковок;
-  один человек, который пользуется общественным транспортом, а не личным автомобилем, экономит до свыше 750 л бензина в год;
-  станут приятнее и ходьба либо езда на роликах или велосипедах;
-  использование одной единицы общественного транспорта вместо десятков или сотен машин;
-  меньше машин на дорогах будет означать меньше пробок и меньше

Альтернативные транспортные средства

Альтернативным транспортным средством считается любое транспортное средство, которое использует альтернативное горючее и/или возобновляемые источники энергии, чтобы полностью или частично заменить условное горючее (бензин и солярку).

Как операторы общественного транспорта, так и владельцы личных автомобилей должны изучать возможности перехода на альтернативные транспортные средства. Это наверняка сократит выбросы парниковых газов (главным образом CO_2). Кроме того, уменьшится и нефтяной рынок. Но самое важное состоит в том, что будет защищено «здоровье» Земли, о котором в последнее время мы мало заботились.

Перечислим в этой связи только следующие виды автомобильного транспорта: электромобили и электробусы, гибридные, солнечные и водородные транспортные средства. Разумеется, существуют альтернативы нефтяному топливу и для всех остальных видов транспорта: рельсовый транспорт, корабли, самолеты и космические ракеты.

Электромобили и электробусы



Электрическое транспортное средство (ЭТС) представляет собой транспортное средство, которое использует электродвигатель, работающий за счет электричества, хранимого в электрических батареях.






К основным компонентам, характерным для электрических транспортных средств, относятся: электрический двигатель для тяги, модуль электронного контроля (МЭК), группа электробатарей со своей системой управления и «умным» зарядным устройством.

В большинство ЭТС встроены рекуперативные тормозные системы, которые рекуперировать кинетическую энергию транспортного средства при торможении. Энергия, полученная после рекуперирования, перенаправляется к группе батарей для хранения. Это помогает повысить степень использования топлива.





Электрические транспортные средства

Преимущества:

-  повышенная энергетическая эффективность (~ 46%) по сравнению с обычными транспортными средствами (~ 20%);
-  использование рекуперативных тормозных систем и солнечных батарей на крыше;

-  очень бесшумная работа; меньше вибраций и низкое фоновое загрязнение;
-  полное отсутствие выбросов парниковых газов; однако, стоит принимать во внимание, что подобные выбросы могут появляться во многих местах, где вырабатывают электричество, несмотря на развитие возобновляемых источников энергии;
-  можно обладать собственными мини-сетями PV для зарядки батарей;
-  управление коммерческими ЭТС не отличается от управления традиционными транспортными средствами;
-  снижение потребностей, связанных с содержанием.

Недостатки:

-  расстояние, которое можно проехать после полной зарядки, низкое и зависит от инфраструктуры;
-  инфраструктура для зарядки развита меньше;
-  длительность процесса перезарядки;
-  бóльший вес.

Разумеется, электрические транспортные средства еще не могут составлять конкуренцию едущим на бензине, но после более активных исследований в соответствующей области, в результате постоянного перехода к чистым технологиям выработки электрической энергии и вследствие возрастающего давления ЕС, который требует сокращать выбросы газов с парниковым эффектом, этот вид транспорта может завоевать значительную часть транспортного рынка.






Гибридные транспортные средства

К гибридам относятся те транспортные средства, которые используют для движения несколько источников энергии. Точнее говоря, электрогибридные транспортные средства (ЭГТС) относятся к транспортным средствам, сочетающим обычный двигатель внутреннего сгорания на бензине или солярке с технологией электромобилей. Вместе с тем, существуют и гибриды, использующие топливные элементы с водородом вместо электродвигателей.





Первый гибрид в начале XX века построил немец Фердинанд Порше. Он использовал серийную конфигурацию: двигатель внутреннего сгорания, приводящий в действие генератор, который снабжает энергией электродвигатели, установленные в ступице передних колес (то есть без системы передачи).

Как и электромобили, гибридные транспортные средства вновь обрели актуальность и на автомагистралях. Они возродились, чтобы повысить эффективность двигателей, работающих на нефти.

Преимущества:

-  в городе экономия горючего достигает порядка 30%;
-  эффективность использования выше за счет использования энергии, улавливаемой в процессе рекуперативного торможения;
-  более чистая эксплуатация – выбросы ниже;
-  стимулы при налогообложении в некоторых странах;
-  более высокое расстояние, которое можно проехать после полной зарядки, в сравнении с электротранспортными средствами.

Недостатки:

-  ЭТС и гибриды настолько бесшумные, что могут поставить под угрозу пешеходов, велосипедистов или роллеров, которые не слышат их;
-  сложность и, следовательно, высокие цены;
-  утилизация батарей – сложный процесс;
-  часть населения тоже перемещается в регион, где вырабатывается энергия.

Водородные транспортные средства

Водородным является любое транспортное средство, использующее топливные элементы с водородом.

Транспортные средства на водороде

Воодушевляет

Эффективность топлива: 40-60%
Без выбросов углерода, когда электроэнергию вырабатывает топливный элемент!
Много исследований проведено для того, чтобы сделать такие транспортные средства конкурентоспособными!
Парламент ЕС принял недавно регламент об утверждении видов транспортных средств с двигателем, работающим на водороде!

Проблемы

Высокая стоимость
Срок эксплуатации топливных элементов
Инфраструктура для хранения и зарядки H₂
Погодные условия (внутренняя мембрана должна оставаться влажной, чтобы элемент работал)
«Перенос» выбросов парниковых газов в другие регионы (водород, как правило, производят на базе электрической энергии)

Ведущие современные производители (тестовый режим)

Honda (FCX Clarity в Калифорнии), Ford, BMW, VW, Toyota (автобусы Tokyo), Chevrolet

Солнечная энергия в автомобильном транспорте

Теперь посмотрим, как можно использовать солнечную энергию (одна из самых чистых форм энергии) на транспорте.

Солнечные автомобили и автобусы

Полностью солнечные машины

Эти транспортные средства непосредственно используют прикрепленные к ним солнечные батареи для обеспечения электрической энергией, которая необходима для движения машины! В настоящее время автоконцерны проводят тестирование подобных решений. Существует немало опытных показов в университетах, которые принимают участие в различных состязаниях во всем мире!!!

Косвенно-солнечные машины

По сути, это транспортные средства, снабженные электрическими батареями, которые снабжаются электроэнергией от специализированных солнечных станций! Разумеется, можно установить PV-модули и на крыше дома или же во дворе только для зарядки солнечных батарей!!!

Возможные проблемы

Наличие солнечного излучения

Частично солнечные машины

Многие автоконцерны стали использовать солнечные батареи, установленные на крыше машин. Они спроектированы не для того, чтобы двигать автомобиль, а только для снабжения устройства для кондиционирования воздуха, бортового компьютера и других электрических систем!

Солнечные автобусы в Университете

Еще в 2003 году Университет Наресуан в Таиланде начал использовать в студенческом городке солнечные автобусы. По сути, это косвенно-солнечные транспортные средства. Они представляют собой микроавтобусы (до 20 пассажиров), снабженные солнечными батареями, которые перезаряжаются от солнечной микроцентрали вуза!

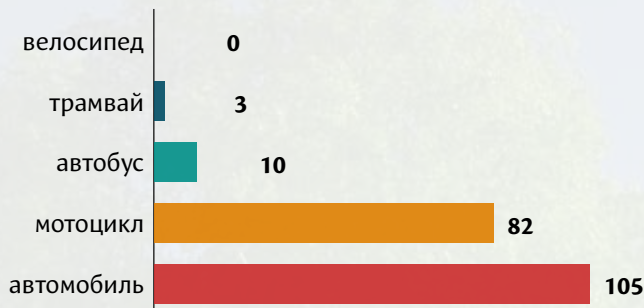


Надежный транспорт

В последние годы способ передвижения по городу изменился. В прошлом люди ездили на велосипедах, ходили пешком, пользовались трамваями или автобусами, так как лишь у очень немногих были машины. В настоящее время, благодаря развитию городов, необходимости ездить из пригорода в центр, высокой покупательной способности населения и изменению образа жизни число тех, кто ездит на частном транспорте, заметно увеличилось. Такая динамика городской мобильности способствовала ухудшению условий для движения транспорта, в итоге все чаще возникают транспортные заторы, которые, что ведет к росту количества загрязняющих выбросов в городской местности.

Сбалансированные транспортные системы положительно сказываются на социальной, экономической и экологической безопасности обслуживаемых населенных пунктов. Обычные транспортные системы оказывают серьезное

отрицательное воздействие на окружающую среду. Так, на их долю приходятся 20-25% глобального потребления энергии и выбросов двуоксида углерода. Выбросы парниковых газов в результате деятельности транспорта увеличиваются гораздо быстрее, нежели в любом другом секторе (Граф. 10).



Граф. 10. Воздействие транспортных средств на окружающую среду
Источник: Проект Competence (Программа ИЕЕ)

Источник: Проект Competence (Программа ИЕЕ)

План долгосрочной городской мобильности представляет собой пакет действий, направленных на внедрение более надежных форм перемещения в городе, как то ходьба, езда на велосипеде и на общественном транспорте, то есть перемещения такими транспортными средствами, которые совместимы с экономическим ростом, социальной сплоченностью и охраной окружающей среды. Тем самым гражданам обеспечивается более высокое качество жизни.

Три основополагающие меры Плана долгосрочной городской мобильности следующие:




-  снижение числа автомобилей, задействованных в движении;
-  создание адекватной сети городского транспорта;
-  продвижение езды на велосипеде и ходьбы (Рис. 16).



Рис. 16. Продвижение езды на велосипеде и ходьбы – вызов молодого поколения.

Езда на велосипеде играет важнейшую роль в утверждаемых «Планах долгосрочной городской мобильности». 23% поездок на машине осуществляются на расстояния менее 2-х миль, то есть на расстояние, которое можно легко преодолеть на велосипеде менее чем за 15 мин. Если бы люди совершали некоторые из этих поездок на велосипеде, это оказало бы немалое воздействие на возникающие в соответствующем населенном пункте заторы и загрязнение, которые, в свою очередь, ведут к глобальному потеплению(Фото 44).

Кроме вышеизложенных доводов езда на велосипеде отличается и рядом преимуществ:












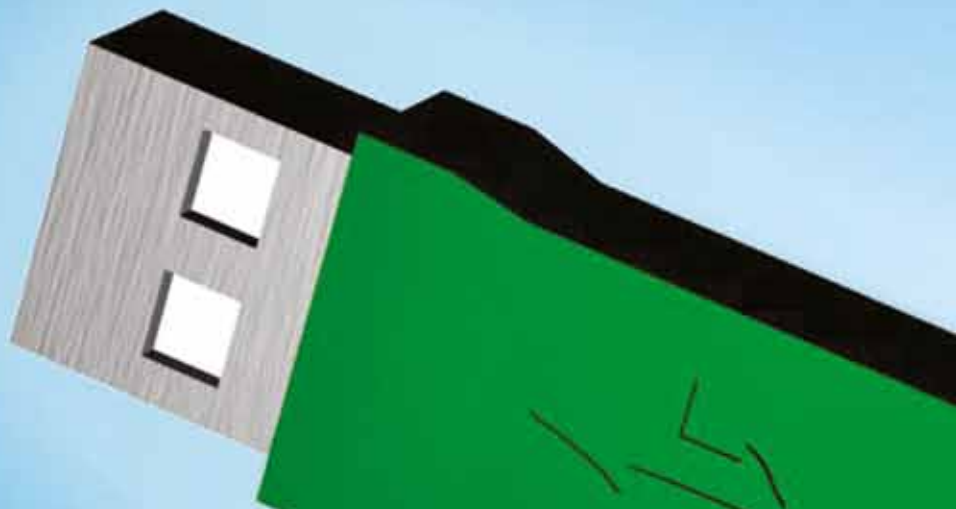
-  экономит энергию, так как не используется горючее;
-  улучшает состояние окружающей среды (не загрязняет, не производит шума);
-  экономит место на территории городского поселения;
-  экономит деньги;
-  продвигает здоровье и благополучие;
-  делает поездку приятнее;
-  сокращает потери времени в транспорте, а в целом может даже повысить скорость в целом.



Фото 44. Передвижение на велосипеде.

Однако существуют препятствия для развития этого вида транспорта, как то:

-  правила, запрещающие парковку в местах, предназначенных для велосипедистов, обычно не соблюдаются;
-  отсутствие «велосипедной инфраструктуры», узкие дороги и частые остановки;
-  правила перемещения для велосипедистов и их маршруты обычно не ясные;
-  велосипедистов то считают водителями, то пешеходами.



19.

БИБЛИОГРАФИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Chiriac L., Secieru A., Tornea I., Costandachi Gh., Munteanu I., Znaceni A., Stancu E., **Estimarea potențialului energetic al biomasei din culturile agricole, la nivel de regiuni și raioane, pentru anii 2009-2010**, Chișinău, 2013.

2. IUSES Manual pentru profesori, Ediția RO 1.0 - Septembrie 2010

Autori: Maja Blejec Slovenski (E-Forum), Jos Houben (University of Leoben), Hannes Kern (University of Leoben), Mihai Iancu (S.C. IPA S.A), Giuseppe Pugliese (CIRCE), Harald Raupenstrauch (University of Leoben), Fatma Zehra Sükür (University of Leoben)

3. IUSES Eficiența energetică în clădiri. Manualul elevului, Ediția RO 1.1 - Octombrie 2010

Autori: Sergio García Beltrán (CIRCE), Lucie Kochova (Enviros s.r.o.), Giuseppe Pugliese (CIRCE), Petr Sopoliga (Enviros s.r.o.)

4. IUSES Eficiența energetică în industrie. Manualul elevului, Ediția RO 1.1 - Octombrie 2010

Autori: Tadhg Coakley (Clean Technology Centre - Cork Institute of Technology), Noel Duffy (Clean Technology Centre - Cork Institute of Technology), Sebastian Freiburger (Stenum), Johannes Fresner (Stenum), Jos Houben (University of Leoben), Hannes Kern (University of Leoben), Christina Krenn (Stenum), Colman McCarthy (Clean Technology Centre - Cork Institute of Technology), Harald Raupenstrauch (University of Leoben)

5. IUSES Mobilitate și transport sustenabil. Manualul elevului, Ediția RO 1.1 - Octombrie 2010

Autori: Sergio García Beltrán (CIRCE), Tadhg Coakley (Clean Technology Centre - Cork Institute of Technology), Noel Duffy (Clean Technology Centre - Cork Institute of Technology), Dumitru Finta (S.C. IPA S.A), Hannes Kern (University of Leoben), Mihai Iancu (S.C. IPA S.A), Colman McCarthy (Clean Technology Centre - Cork Institute of Technology), Giuseppe Pugliese (CIRCE), Harald Raupenstrauch (University of Leoben), Fabio Tomasi (AREA Science Park)

6. Mugur Balan. **Energii regenerabile**. Cluj-Napoca: UT PRES, 2007.

7. Sofia Totolici. **Tehnologie și inovare**. Galați, 2006.

8. **Tehnica instalațiilor**. Revistă de specialitate. Târgu-Mureș, România.

Приложение

1. Национальная стратегия развития «Молдова 2020» http://particip.gov.md/public/files/strategia/Moldova_2020_proiect.pdf
2. Закон об энергоэффективности №142 от 02.07.2010
3. Закон о возобновляемой энергии №160-XVI от 12.07.2007
4. Энергетическая стратегия Республики Молдова до 2030 года <http://lex.justice.md/viewdoc.php?action=view&view=doc&id=346670&lang=2>

Экологический календарь

2 февраля	Всемирный день водно-болотных угодий
6 февраля	День поселения Рошия Монтанэ
20 февраля	Всемирный день социальной справедливости
27 февраля	Международный день полярного медведя
5 марта	Всемирный день энергоэффективности
12 марта	День национальной экологической гвардии
15 марта	Месячник леса
-15 апреля	
22 марта	Всемирный день водных ресурсов (День воды)
23 марта	Всемирный метеорологический день
1 апреля	Международный день птиц
7 Aprilie	Всемирный день здоровья
22 апреля	День Земли
24 апреля	Всемирный день защиты лабораторных животных
6 мая	Международный день пермакультуры
Вторая суббота мая	Международный день справедливой торговли
8 мая	Всемирный день Красного Креста
10 мая	День птиц и деревьев
14 мая	Национальная неделя волонтерства

15 мая	Международный день климата
20 мая	День неформального образования
22 мая	Международный день сохранения биологического разнообразия
23 мая	День карпатских парков
23 мая	Всемирный день черепахи
23 мая	Всемирный день против ожирения
24 мая	Европейский день птиц
24 мая	Европейский день парков
Последний четверг мая	День соседа – день активного участия в жизни сообщества
31 мая	Всемирный день без табака
5 июня	Всемирный день охраны окружающей среды
8 июня	Всемирный день океанов
12 июня	Всемирный день борьбы с эксплуатацией детского труда
14 июня	Всемирный день донора крови
15 июня	Международный день ветра
17 июня	Всемирный день по борьбе с опустыниванием и засухой
21 июня	День Солнца
29 июня	День Дуная
7 июля	Международный день кооперативов
11 июля	Всемирный день народонаселения
9 августа	День зоопарков и парков
17-19 августа	FanFest – Борьба за поселение Рошия Монтанэ продолжатся!
16 сентября	Международный день охраны озонового слоя
18 сентября	Всемирный день геологов
16-22 сентября	Европейская неделя мобильности
21 сентября	Международный день мира

22 сентября	День без автомобилей
23 сентября	Всемирный день чистоты
23 сентября	Международный день туризма
25 сентября	Всемирный день моря
26 сентября	Всемирный день Карпатских гор
1 октября	Всемирный день вегетарианства
1-31 октября	Всемирный месячник информирования о пользе вегетарианства
1 октября	Всемирный день охраны мест обитания
1-7 октября	Всемирная неделя вегетарианства
2 октября	Всемирный день сельскохозяйственных животных
3 октября	Всемирный день ходьбы
4 октября	Всемирный день животных
8 октября	Всемирный день по борьбе с природными катастрофами
16 октября	Всемирный день продовольствия
17 октября	Всемирный день искоренения бедности
24-30 октября	Неделя разоружения
31 октября	Международный день Черного моря
1 ноября	Международный день вегана
6 ноября	Международный день предотвращения эксплуатации окружающей среды во время войны и вооруженных конфликтов
8 ноября	Международный день городской местности
20 ноября	Всемирный день ребенка
5 декабря	Международный день волонтеров
10 декабря	Всемирный день прав человека
11 декабря	Международный день гор
14 декабря	Международный день протеста против ядерных реакторов

Использованные ссылки:

http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c5=&c7=all&c0=10&b_start=80

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/all_indicators

http://terraiii.ngo.ro/date/b2d1f2f8f1bb3ec1206dd2e29da29cba/utilizarea_surselor_regenerabile_de_energie.pdf - Знали ли вы что?

http://www.ceasulcuc.ro/mediu/7_Energie/ - виды энергии

<http://www.lumeaeducatiei.ro/experimente/> - парниковый эффект, водяное колесо, сила воды и энергии, гидравлическая турбина

<http://www.lumeaeducatiei.ro/mediu/>

<http://www.youtube.com/watch?v=0ei64sgH3RQ> – Энергия из биомассы (видеоролик)

<http://www.arhiconoradea.ro/Info%20Studenti/Note%20de%20curs/Ionescu%20Gh/2%20SISTEME%20ENERGETICE%20IN%20CONSTRUCTII/1%20Biomasa.pdf>

<http://ecoenergii.blogspot.com/2012/01/biomasa-in-moldova-economisire-sigura.html> - использование соломы - видеоролик

<http://www.youtube.com/watch?v=UNTbPhdx43A> – опыт/пиролиз - видеоролик

<http://www.aitt.md/news/prelucrarea-de-C5%9Feurilor-de-origine-organic%C4%83-%C3%AE-combustibil-prin-metoda-de-piroliz%C4%83> – пиролиз органических отходов

http://www.calibratravel.ro/images/stories/Prezentare_uzina_de_biomasa_si_energie_din_deseuri.pdf

<http://carbuna.org/index.php/agricultur/articole/174-ferma-ca-surs-de-energie.html>

http://www.energyplus.utm.md/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=41&lang=ro

http://www.publika.md/caldura-din-paie-pana-la-sfarsitul-lui-2014-in-130-de-localitati-vor-fi-construite-cazangerii-pe-baza-de-paie_639941.html - видеоролик – тепло из соломы

<http://www.youtube.com/watch?v=0ei64sgH3RQ> – Проект «Энергия из сельскохозяйственных отходов»

<http://www.eriras.ru/files/prognoz-2040.pdf>

http://www.solar-magazin.ro/wp-content/uploads/2014/01/energie_curata_2013.jpg

BP: прогноз развития мировой энергетики до 2030 года, 2011. © BP 2011. bp_energy_outluk_2030_rus.pdf

Настоящее учебное пособие издано в свете образовательной инициативы, осуществляемой в рамках проекта «Энергия и биомасса в Молдове». Проект реализуется Программой развития Организации Объединенных Наций, при финансовой поддержке Европейского Союза. Содержание данного пособия не обязательно отражает точку зрения Европейского союза или Программы развития Организации Объединенных Наций.



Uniunea Europeană



Governul Republicii
Moldova



agenția pentru eficiență energetică



Empowered lives.
Resilient nations.

Это издание содержит материалы, опубликованные SPARE (школьный проект для использования Ресурсов и Энергетики), CRCT “Gutta-Club” и Институтом непрерывного образования.

