

ФОРМИРОВАНИЕ РЫНКА ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УКРАИНЕ

Энергообеспечение – одна из проблем (наряду с обеспечением продуктами питания и созданием среды для нормальной жизнедеятельности), с которой сталкивается человечество в процессе своего развития. Сегодня от эффективности и качества решения этой проблемы зависит не только уровень жизни населения, но и состояние окружающей среды. Для Украины ее решение чрезвычайно важно вследствие значительного истощения собственных полезных ископаемых, являющихся невозобновляемыми источниками энергии, и зависимости от стран-импортеров нефти и природного газа. Высокий уровень энергозатрат в промышленности, агропромышленном комплексе и коммунальном секторе Украины обусловлен неразвитой системой энергосбережения и морально и технически устаревшей базой оборудования. Это приводит к возникновению проблемы экологической безопасности, которая касается, в первую очередь, экономики страны и ее социальной сферы.

Одним из факторов обеспечения устойчивого развития энергетики – является использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – энергии солнца, ветра, биомассы, воды, а также геотермальной энергии. Развитие этих технологий для использования ВИЭ поддерживается на государственном уровне в большинстве развитых стран. Понятно, что использование возобновляемых источников энергии не удовлетворит все потребности человечества. Однако использование, в частности, энергии солнца может значительно сократить потребление полезных ископаемых. Так, в марте 2007 г. Совет Европы поставил цель довести к 2020 г. использование возобновляемых источников до 20% от общего энергопотребления ЕС.

В Украине доля нетрадиционных и возобновляемых источников в энергобалансе составляет 7,2% [1]. Внедрение возобновляемой энергетики в целом в Украине уже сегодня может сократить потребление природного газа до 20 млрд. м³. Именно такой подход поможет сделать энергетическую политику нашего государства независимой, определяющей ее переход к устойчивому развитию.

Принимая во внимание климатические и географические условия Украины, солнечная энергетика является одним из перспективных направлений решения проблемы энергообеспечения в Украине.

С недавнего времени Украина начала стимулировать развитие гелиоэнергетики, пока, правда, на законодательном уровне. В соответствии со Стратегией энергетической безопасности одним из ключевых ее направлений являются активизация внедрения энергосберегающих технологий, ускоренное развитие альтернативного энергоснабжения, использование нетрадиционных источников энергии. Принятая в апреле 2006 г. Энергетическая стратегия Украины до 2030 г. констатирует интенсивное развитие солнечной энергетики в Украине, прогнозируя освоение украинскими компаниями серийного выпуска крупных партий гелиоэнергетического оборудования, что может существенно снизить стоимость электроэнергии. Повышение эффективности

использования солнечной энергии находит подтверждение в таких нормативных актах, как ЗУ «Об альтернативных источниках энергии» от 20.02.2003 г., «Об энергосбережении» (в редакции 2000 г.), «О внесении изменений в некоторые законодательные акты относительно стимулирования мероприятий по энергосбережению» (вступил в силу с 01.01.2008 г.).

Использование солнечной энергии традиционно осуществляется посредством гелиоэнергетического оборудования, которое с недавнего времени является предметом рыночных отношений и на Украине. Целью данной работы является анализ рынка гелиоэнергетического оборудования и возможностей его применения в Украине.

Перед рассмотрением рыночных аспектов, необходимо дать небольшое этимологическое пояснение понятия «гелиоэнергетическое оборудование».

Гелиоэнергетическое оборудование – дословно оборудование по использованию солнечной энергии. В законодательстве Украины это понятие употребляется в контексте энергосберегающих технологий и внедрения энергоэффективного оборудования. В результате обзора литературы по данной проблеме выяснилось, что наиболее часто употребляемыми синонимами рассматриваемого понятия являются «гелиотехника», «гелиосистема», «гелиоустановка».

ГЕЛИОТЕХНИКА (от helios - солнце и techne - искусство, мастерство), отрасль техники. Охватывает теоретические основы, практические методы и технические средства преобразования энергии солнечного излучения в энергию других видов (например, тепловую, электрическую). Устройства гелиотехники (гелиоустановки) применяют для нагревания, опреснения воды, выработки электроэнергии и в других целях преимущественно в районах со значительной солнечной радиацией, а также в космосе [2].

ГЕЛИОСИСТЕМА - установка, преобразующая солнечную энергию в тепловую или электрическую [3].

ГЕЛИОУСТАНОВКА - устройство для преобразования энергии солнечной радиации в другие, удобные для использования виды энергии (напр., тепловую, электрическую). Гелиоустановки применяют для нагревания и охлаждения воды и воздуха, сушки овощей и фруктов, опреснения воды, выработки электроэнергии и в других целях. Гелиоустановки являются экологически чистыми источниками возобновляемой энергии. Во многих странах наряду с опытными действуют гелиоустановки, изготовляемые серийно [4].

Солнечная энергия может использоваться для [5]:

- Прямого превращения в электрическую энергию. Прямое превращение энергии солнечного излучения в электричество осуществляется с помощью полупроводниковых фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), которые чаще попросту называют солнечными батареями. По такому же принципу получают электроэнергию и с помощью солнечных электростанций (СЭС), которые разделяют на три типа: СЭС башенного типа, СЭС модульного типа, комбинированные СЭС.
- Получения теплоты путем абсорбции солнечного излучения. Теплота может быть затем использована для горячего водоснабжения, отопления, охлаждения воздуха в жилых, общественных и промышленных зданиях, сушки и поддержания

различных температурных режимов. Все эти процессы осуществляются с помощью солнечных коллекторов. Солнечный коллектор — устройство для сбора энергии Солнца, а именно видимого света и ближнего инфракрасного излучения. Конструктивно различают плоские (температура нагрева теплоносителя 70—75°C) и вакуумные коллекторы (80-120°C), а также коллекторы-концентраторы (120-250°C).

Таким образом, с помощью разъяснения применяемых в солнечной энергетике технологий мы выделили следующие типы гелиоэнергетического оборудования (Рис.1):

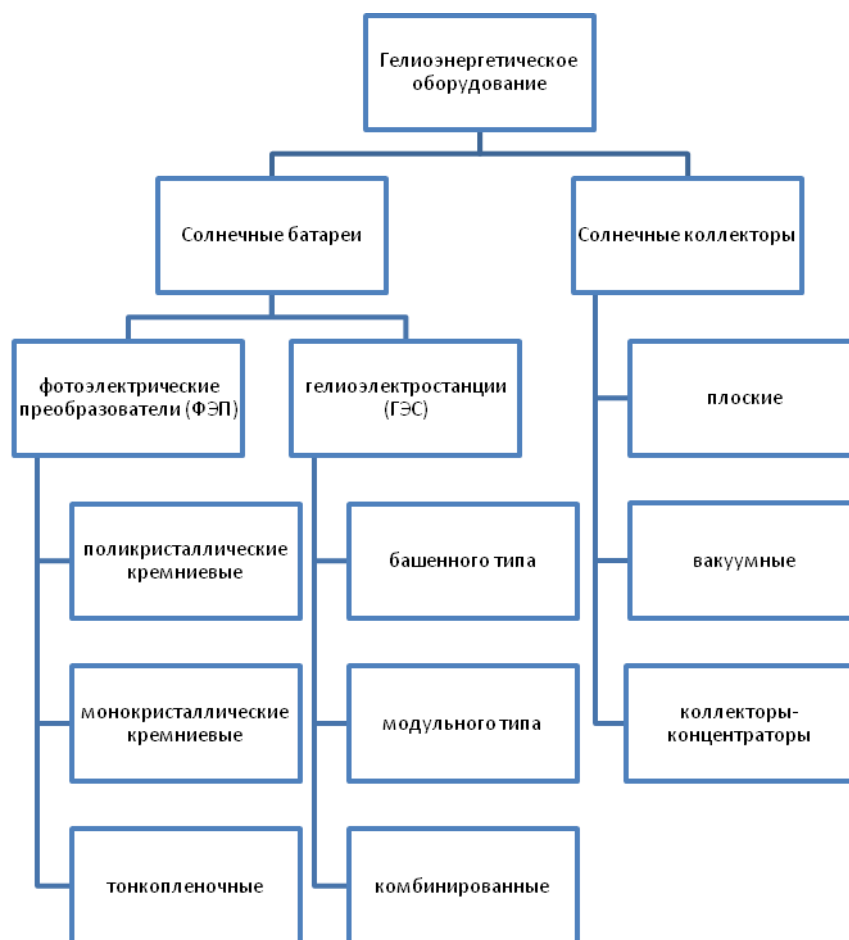


Рисунок 1. Классификация гелиоэнергетического оборудования

Основной привлекательной чертой гелиоэнергетического оборудования является использование бесплатной и возобновляемой энергии солнца. Абсолютно неоспоримым достоинством солнечной энергии является ее общедоступность. В удаленных местах, куда дотянуть кабель от электростанций или доставить другие источники энергии очень дорого, а иногда и просто невозможно, использование солнечной энергии незаменимо.

Использование солнечной энергии считается полностью экологически чистым, т.е. не производящим вредных отходов и выбросов в атмосферу [6]. Однако, если рассматривать полный жизненный цикл оборудования, то, по мнению большинства специалистов, на этапе производства (например, производства кремния для ФЭП) и

утилизации (утилизация селективных покрытий из никеля или кадмия), вопросы 100% экологической безопасности и малой энергозатратности являются весьма сомнительными и требуют дополнительных исследований. Кроме этого в последнее время появилась информация о том, что повсеместное внедрение солнечной энергетики может изменить альbedo земной поверхности и привести к изменению климата. Правда, при современном уровне потребления энергии это крайне маловероятно [6].

Несмотря на возможные проблемы использования гелиоэнергетического оборудования, развитые мировые государства и крупные энергетические концерны (BP, Shell) инвестируют значительные средства в развитие солнечной энергетики и связанные с ней научные исследования [7].

В этой связи, следует обозначить основных производителей и потребителей гелиоэнергетического оборудования, в мире в целом. Его, в свою очередь, разделяют на рынок ФЭП и рынок солнечных коллекторов.

Рынок солнечных батарей (ФЭП). Производство фотоэлементов в мире выросло с 1656 МВт в 2005 г. до 1982,4 МВт. в 2006г. Япония продолжает удерживать мировое лидерство в производстве — 44 % мирового рынка; в Европе производится 31 %. США производят 7 % от мирового производства, хотя в 2000 г. эта цифра доходила до 26 %(Рис.2) [7].

Мировые цены на фотоэлементы (начало 2007 г.)[7]:

- Монокристаллические кремниевые — 4,30 \$/Вт установленной мощности.
- Поликристаллические кремниевые — 4,31 \$/Вт установленной мощности.
- Тонкоплёночные — 3,0 \$/Вт установленной мощности.

Основными потребителями фотоэлементов пока являются отдаленные фермерские хозяйства, отдельно стоящие обитаемые острова, морские и космические станции. На данный момент примерно 7 миллионов домов по всему миру оборудованы солнечными батареями.

Рынок солнечных коллекторов. Солнечные системы теплоснабжения обеспечивают экологическую чистоту в процессе производства тепловой энергии при минимальных требованиях к эксплуатации, невысокой цене (до 60-250 долл. США/м² коллектора) и длительном сроке службы (до 15...20 лет) [8].

В Европе в 2000 г. общая площадь солнечных коллекторов составляла 14,89 млн. м², а во всем мире — 71,341 млн. м².

Особенностью рынка тепловых коллекторов является незначительное количество крупных теплостанций по сравнению с единичными небольшими по площади, которые обеспечивают тепловой энергией индивидуальных потребителей. Швеция, несмотря на свое географическое положение, является лидером по использованию тепловых коллекторов в Европе. Из 46 европейских крупномасштабных тепловых станций Швеция имеет 15. К лидерам использования солнечной энергии для получения теплоты относится Израиль [5].

Производители фотоэлектрических элементов

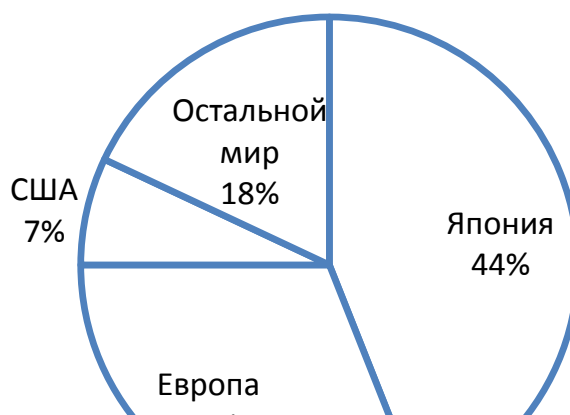


Рисунок 2. Мировой рынок производителей солнечных батарей, 2006 г.

Популярность солнечных коллекторов выше, чем солнечных батарей, что объясняется их преимущественными характеристиками (Таблица 1). В среднем они нагревают воду до температуры 50 градусов, и их КПД составляет около 70%, что очень много для подобного рода технологий. В течение года солнечный тепловой коллектор позволяет экономить до 50-60% энергии, необходимой для обогрева дома и других тепловых домашних нужд.

Таблица 1

Показатели, характеризующие гелиоэнергетическое оборудование

Показатели оборудования	Солнечные батареи	Солнечные коллекторы
КПД, %	10 - 20	70
Стоимость*, \$	18-24 тыс.	4
Срок службы, лет	30	15-20
Срок окупаемости	10	От 3

* батареи: чтобы обеспечить электроэнергией обычный дачный коттедж, потребляющий около 3 киловатт-час/день;

* коллектора: простая система, состоящая из двух коллекторов и бойлера на 300 литров.

По материалам из источника [8]

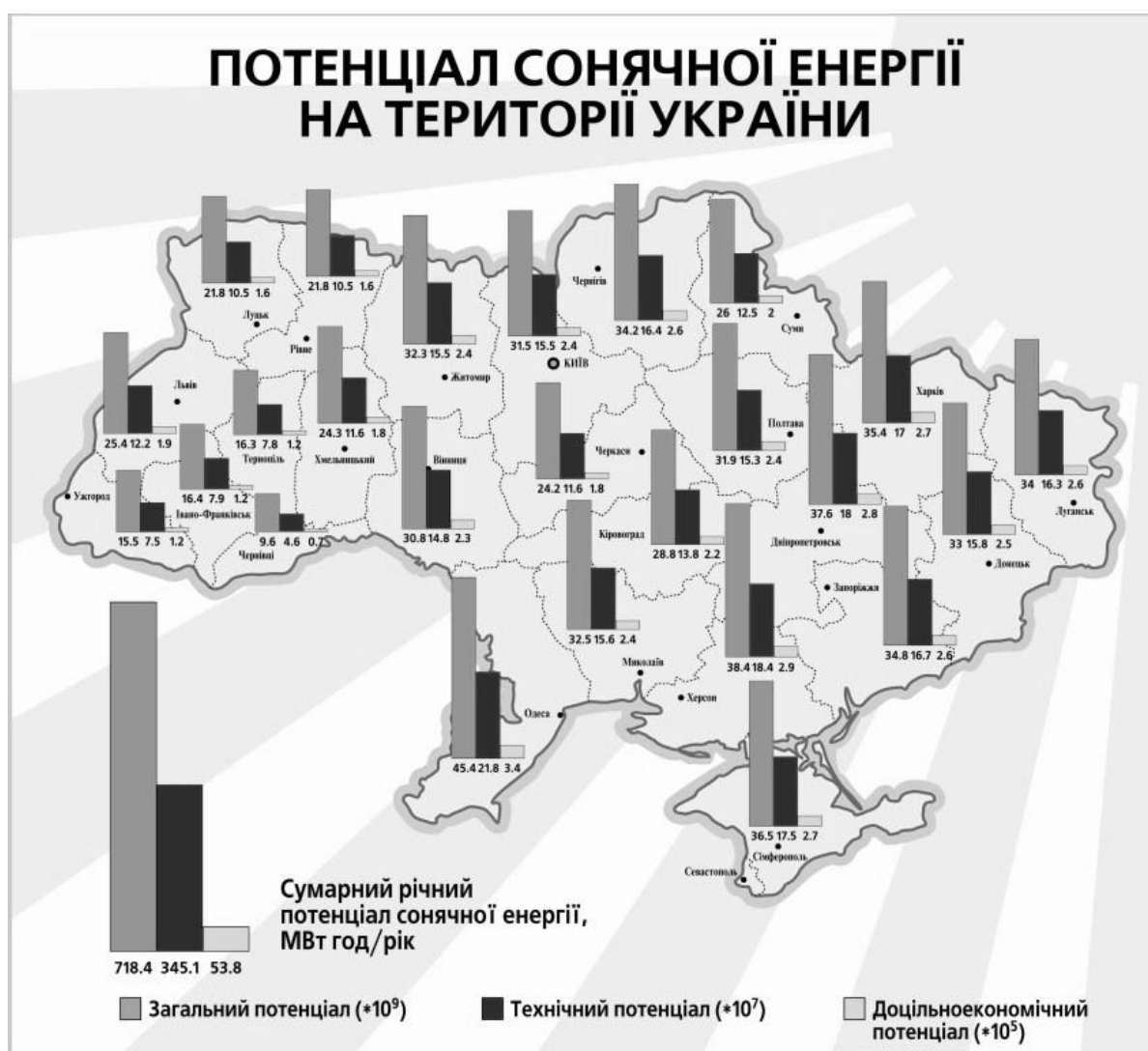
Возможности применения гелиоэнергетического оборудования в Украине.

Институтом возобновляемой энергии НАН Украины создан атлас энергетического потенциала возобновленных источников энергии, согласно которому общий потенциал энергии солнечного излучения для Украины эквивалентен $718,4 \cdot 10^9$ МВт*час/год, при

этом технически достижимый потенциал составляет $345,1 \cdot 10^7$ МВт*час/год, а целесообразно экономический потенциал эквивалентен $53,8 \cdot 10^5$ МВт*час/год (Рис.3) [9].

Как видим, есть огромная разница между общим потенциалом солнечного излучения и целесообразно экономическим. В понятие "целесообразно экономический потенциал" входят, естественно, цена единицы выработанной электроэнергии, технологичность изготовления соответствующих преобразующих и согласующих элементов и устройств, степень обеспеченности страны сырьем и соответствующими технологиями его переработки, а также квалифицированным персоналом как по части разработки и серийного изготовления соответствующих энергокомплексов, так и их эксплуатации.

Таким образом, на территории Украины энергия солнечной радиации сопоставима со средними аналогичными показателями (около $1,5$ МВт*час/год на каждый м^2), а в некоторых случаях превышает аналогичные показатели по Европе, где использование солнечной энергии носит самый широкий характер [5].



Естественно, что в южных регионах страны солнечное излучение выше, и использование гелиотехнического оборудования является более привлекательным с экономической точки зрения. Таким образом, наиболее перспективной для внедрения данного оборудования является Одесская область, целесообразно экономический потенциал солнечной энергии которой имеет самый высокий по Украине показатель ($3,4 \cdot 10^5$ МВт*час/год).

Многие специалисты полагают, что в Украине имеются хорошие предпосылки для того, чтобы, по меньшей мере, технически достижимый потенциал перевести в целесообразно экономический.

Однако, в Украине использование гелиоэнергетического оборудования усложняется наличием следующих проблем:

1. Высокая стоимость преобразованной солнечной энергии, которая пока не может конкурировать по цене с традиционными ее источниками, а также долгий срок окупаемости самого оборудования, иногда сопоставимый с заявленным сроком службы самого оборудования.
2. Низкая информированность общественности о технологиях солнечной энергии и возможностях ее использования в украинских условиях.
3. Отсутствие реальной государственной поддержки сектора возобновляемой энергетики в виде льгот и субсидий, а также специальных кредитов.
4. Рынок гелиоэнергетического оборудования насчитывает всего несколько отечественных компаний-производителей эффективных, надежных и долговечных гелиосистем.

Рынок гелиоэнергетического оборудования в Украине. Украинский рынок оборудования по преобразованию энергии солнца условно разделен на четыре сегмента. Первый — это солнечные тепловые коллекторы. В силу своих цен и технических особенностей наибольшим спросом в Украине пользуются именно такие системы [8].

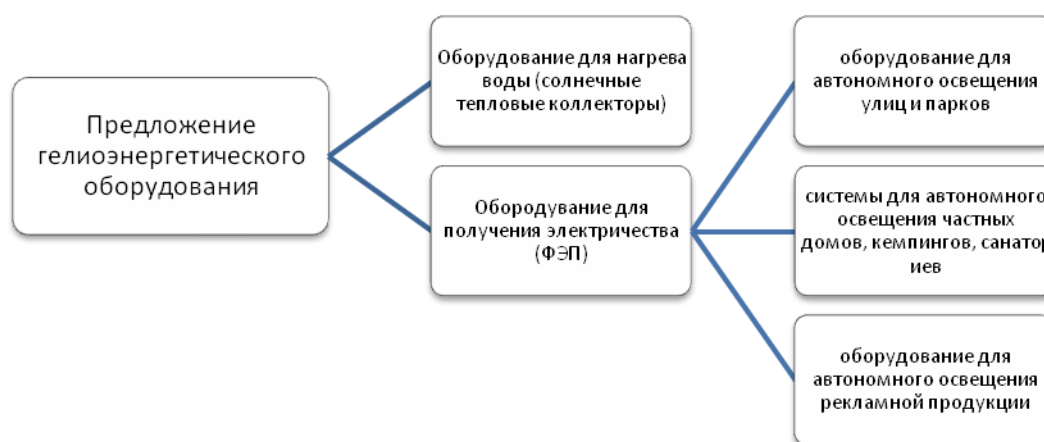


Рисунок 4. Рынок предложения гелиоэнергетического оборудования в Украине

Остальные сегменты рынка связаны с фотоэлектрическими системами (ФЭП), которые в зависимости от предназначения разделяют на три вида: оборудование для автономного обеспечения освещения улиц и парков; системы для автономного

освещения частных домов, кемпингов, санаториев; оборудование для автономного освещения рекламной продукции — стендов и биллбордов.

Данную продукцию производят всего несколько украинских компаний, наиболее известные из них «Квазар» и «Афрос». Остальные компании на рынке представлены в качестве посредников, которые поставляют оборудование на украинский рынок из Германии, Израиля, Китая и т.д.

В данном контексте, необходимо заметить, что в Украине имеются мощные производители полупроводникового кремния – завод чистых металлов в г. Светловодске (Кировоградская область) и завод полупроводников в г. Запорожье (предприятие «Графи-Сич») [7]. Это создает уникальные преимущества для дальнейшего освоения производства солнечных батарей внутри страны.

Выводы:

1. Гелиоэнергетическое оборудование связано с использованием солнечной энергии. Его применение сегодня возможно в двух направлениях: преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью фотоэлектрических преобразователей или солнечных батарей (ФЭП) и преобразование солнечной энергии в тепловую с помощью солнечных коллекторов (СК) для горячего водоснабжения, отопления, кондиционирования.
2. Гелиоэнергетическое оборудование обладает как достоинствами, так и недостатками. Достоинства: расходный материал для работы такого оборудования – солнечная энергия - общедоступен и бесплатен; автономность, незаменимость в удаленных районах, не обеспеченных электричеством; экологическая безопасность. Недостатки: высокая стоимость 1 кВт*час преобразованной с помощью данного оборудования энергии (3-5 долл.); долгий срок окупаемости (до 10 лет); использование в процессе производства самого оборудования вредных для окружающей среды примесей.
3. Популярность солнечных коллекторов выше, чем солнечных батарей, что объясняется их преимущественными характеристиками (КПД, стоимость оборудования). Данная тенденция отражается на развитии мирового рынка гелиоэнергетического оборудования. Лидером производства ФЭП является Япония, тогда как лидерами использования солнечных коллекторов – Швеция, Израиль.
4. Солнечный радиационный режим территории Украины, особенно южных районов, в целом является благоприятным для практического использования солнечной энергии. Внедрение гелиоэнергетического оборудования с постепенным увеличением концентрации в направлении южных широт может способствовать преобразованию технически достижимого потенциала в целесообразно экономический.
5. Рынок гелиоэнергетического оборудования в Украине находится в начальной стадии развития. Производители представлены несколькими компаниями, наиболее известные из них - «Квазар» (Киев) и «Афрос» (Севастополь). Остальные участники рынка представлены в качестве дистрибуторов и дилеров. Между тем, в

Украине имеется перспектива для производства солнечных батарей, основой которых является кремний (по статистике 10% мировых мощностей по производству кремния находятся в Украине).

Литература

1. Энергетическая стратегия Украины до 2030 г. (19.04.06),
<http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>
2. Современный энциклопедический словарь. – М.: Изд. "Большая Российская Энциклопедия", 1997 г.
3. Большой словарь иноязычных слов - А.Н. Булыко, 2004
4. Словарь для продвинутых: <http://www.aswords.com/>
5. Хрипунов Г.С. «Энергоэкологические проблемы и возобновляемые источники энергии»
6. World energy assessment: energy and the challenge of sustainability/ United Nations Development Programme – NY- [edited by Jose Goldemberg], p. 235-247
7. Отчёт о развитии фотоэлектрической промышленности в 2006 г.,
<http://culture.news.altenergynews/200704/13010617.html>
8. Газета «Дело», Всеволод Некрасов «Кому нужны солнечные киловатты?»
9. Атлас енергетичного потенціалу відновлених та нетрадиційних джерел енергії. – К.: Изд. Института возобновляемой энергетики НАН Украины.– 2005. – 44 с.

Резюме

В статті розглядається поняття «геліоенергетичне обладнання», напрямки його використання, а також можливості застосування цього обладнання в Україні, дається огляд як світового, так і національного ринку геліоенергетичного обладнання.

Рецензент канд. економ. наук, доцент И.Л. Литовченко