

#### Список использованных источников

1. Федюхин А. В. Разработка систем комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на основе исследования процессов пиролиза и газификации биомассы : дис. ... канд. техн. наук : 05.14.04 / Федюхин Александр Валерьевич; [Место защиты: Иван. гос. энергет. ун-т]. Москва, 2014. 157 с.
2. Уэндландт У. Термические методы анализа. М.: Мир, 1978. 527 с.
3. Barneto A. G., Carmona J. A., Alfonso J. M. and Ferrer J. C. Use of thermogravimetry/mass spectrometry analysis to explain the origin of volatiles produced during biomass pyrolysis // Ind. Eng. Chem. 2009. Vol. 48. P. 7430-7436.
4. Kosov V. V., Kosov V. F., Maikov I. L., Sinelshchikov V. A., Zaichenko V. M. High calorific gas mixture produced by pyrolysis of wood and peat // The Proceedings of 17th European Biomass Conference and Exhibition. Hamburg, Germany. 2009. P. 1085-1088.

УДК 621.311

## СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

### SOLAR ENERGY

Бабаянц М. Т., Перельгина А. В., Орехова Т. С.  
Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный  
технологический университет), г. Владикавказ, orehova.93@list.ru

Babayants M. T., Perelygina A. V., Orehova T. S.  
North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological  
University), Vladikavkaz

**Аннотация:** В работе рассматривается солнечная энергетика как возобновляемый источник энергии, ее перспективы. Представлен рост солнечной энергетике по всему миру. Проведен обзор установленных мощностей в крупных мировых странах.

**Abstract:** In the article solar energy as a renewable energy source is being examined. The growth of solar energy around the world, its advantages and the installed capacity in the world's major countries are being analyzed.

**Ключевые слова:** солнечная энергетика; фотоэлектрические модули; мощность, солнечные батареи.

**Keywords:** solar energy; photovoltaic modules; power; solar panels.

Солнечная энергия – кинетическая энергия излучения, образующаяся в результате реакций в недрах Солнца. Поскольку ее запасы практически неисчислимы, ее относят к возобновляемым энергоресурсам. Энергия Солнца, как полагают эксперты, – квинтэссенция энергетики, поскольку фотоэлектрические установки не оказывают воздействия на природную среду, бесшумны, не имеют движущихся частей, требуют минимального обслуживания, не нуждаются в воде. Экологичность, возобновляемость ресурсов, отсутствие затрат на капремонт фотомодулей как минимум в течение первых 30 лет эксплуатации, в перспективе – снижение стоимости относительно традиционных методов получения электроэнергии, – все это является положительными сторонами солнечной энергетики.

Использование всего 0,0005 % энергии Солнца могло бы обеспечить все сегодняшние потребности мировой энергетики, а 0,5 % – полностью покрыть потребности на перспективу. Солнечная энергия, реально поступающая за три дня на территорию России, превышает энергию всей годовой выработки электроэнергии в нашей стране. Нобелевский лауреат в области физики полупроводников академик Ж. И. Алферов лет 15 назад на годичном общем собрании Академии Наук СССР сообщил, что если бы на развитие альтернативных источников энергии было затрачено только 15 % средств, брошенных на развитие атомной энергетики, то АЭС для производства электроэнергии в СССР вообще не понадобились бы [1].

Использование солнечной энергии может быть полезно в нескольких отношениях. Во-первых, при замене ею ископаемого топлива уменьшается загрязнение воздуха и воды. Во-вторых, замена ископаемого топлива означает сокращение импорта топлива, особенно нефти. В-третьих, заменяя ядерное топливо, мы снижаем угрозу распространения атомного оружия. Наконец, солнечные источники могут обеспечить нам некоторую защиту, уменьшая нашу зависимость от бесперебойного снабжения топливом [2].

Рост солнечной энергетики зафиксирован во всех крупных странах. Лидером по-прежнему является Китай. В прошлом году в Китае было установлено фотоэлектрических установок суммарной мощностью 15 ГВт. Это на 37 % больше чем было установлено в 2014 г. Более 70 % этой энергии генерируется в промышленном секторе. Китай с общей мощностью 43 ГВт также занимает лидирующее место в мире с точки зрения общей, уже установленной мощности, обогнав в прошлом году Германию. Второе место в рейтинге за 2015 год, согласно отчету PVMarketAlliance, занимает другая азиатская страна – Япония. В прошлом году там было установлено около 10 ГВт мощностей. Третье место досталось США с 9,8 ГВт общей установленной мощности. Стоит отметить, что в США это количество увеличилось на 56 % в сравнении с 2014 г.

В Европе в прошлом году было установлено фотоэлектрических установок с общей мощностью около 8,5 ГВт. Мировой бум в солнечной энергетике набирает обороты. Согласно исследованиям PVMarketAlliance в прошлом году

мощность фотоэлектрических солнечных установок во всем мире увеличилась на 51 ГВт. Это на 11 ГВт больше чем за 2014 г. и является абсолютным рекордом.

По данным аналитиков из PVMarketAlliance, многие развивающиеся страны также внесли большой вклад в рост мировой солнечной энергетики. На американском континенте было установлено около 1,5 ГВт. В Азии – 2,5 ГВт общей мощности. В Африке и Ближнем Востоке было установлено не менее 1 ГВт.

Несмотря на колоссальный рост, развитие солнечной энергетики идет отнюдь не гладко. Известно 4 бизнес-кейса крупнейших банкротств последнего времени в этой отрасли в США, Китае и Испании. Банкротства не только не тормозят развитие отрасли, но вдыхают в нее новую жизнь.

В 2011 г. в Испании была запущена Gemasolar – солнечная электростанция башенного типа мощностью 19,9 МВт. В пресс-релизе ее именовали «первой в мире коммерческой солнечной электростанцией, способной работать круглосуточно». Электростанция накапливает большое количество тепловой энергии в расплавленной смеси солей, что позволяет не прерывать генерацию электроэнергии в темное время суток [3].

В марте 2013 г. в ОАЭ введена в строй солнечная электростанция Shams1 мощностью 100 МВт. В ней применены цилиндрические отражатели и приемники энергии в виде трубок. Эта электростанция также способна давать электроэнергию круглосуточно благодаря накоплению тепловой энергии.

Благодаря возможности круглосуточной генерации электроэнергии солнечные электростанции, использующие накопление тепла, способны составить реальную конкуренцию традиционной энергетике. Концентрация производства большого количества электроэнергии на одной станции приведет к снижению стоимости кВт·ч по сравнению с установками для локальной генерации. В итоге это позволит достигнуть реальной конкурентоспособности солнечной энергетики, и дотации тогда уже не потребуются. Минимальная заявляемая цена солнечных модулей сегодня составляет составляет \$0,37/Вт (Китай), компания CanadianSolar обещает к 4 кв. 2017 цену в \$0,29/Вт. При этом на Европейском рынке установлен так называемый минимальный импортный тариф, согласно которому цена поставляемых в Европу иностранных модулей не может быть ниже 0,56 евро за ватт, что дает европейским производителям соответствующие преференции.

В текущем году установленная мощность солнечных электростанций в ЕС превысила 100 ГВт. Прогнозируется, что к 2020 году она увеличится до 129,6 ГВт (мин.) или 170,9 ГВт (макс.). Европа по итогам 2015 г. осталась самым «солнечным континентом» по объему установленной мощности, но в текущем году ее вероятно опередит Азия [4].

Сегодня солнечная энергетика производит 4 % электричества в ЕС. В Италии, Греции и Германии ее доля превышает 7 %. В пессимистичном сценарии развития солнечная энергетика будет обеспечивать 10 % европейского электричества к 2030 году. Оптимистичный сценарий предполагает долю в 15 %.

К 2020 году установленная мощность солнечных электростанций в мире уверенно достигнет 600 ГВт, а в рамках оптимистичного сценария возможно и 700 ГВт.

#### Список использованных источников

1. Использование энергии Солнца [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gigavat.com/ses\\_energy.php](http://www.gigavat.com/ses_energy.php) (дата обращения 20.11.2016).
2. Голицын М. В., Голицын А. М., Пронина Н. М. Альтернативные энергоносители. М. : Наука, 2004. 158 с.
3. Круглосуточная солнечная электростанция Gemasolar [Электронный ресурс]. URL: <http://solarsoul.net/category/solar-energy> (дата обращения 20.11.2016).
4. Солнечная энергетика. Тренды и перспективы [Электронный ресурс]. URL: <http://institut.livejournal.com/37912.html> (дата обращения 20.11.2016).

УДК 663.534

## БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЭТАНОЛА

## WHEAT GRAIN BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING IN ORDER TO GET BIOETHANOL

Багно Е. Д., Селезнёва И. С.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, [elena\\_bagno@mail.ru](mailto:elena_bagno@mail.ru)

Bagno E. D., Selezneva I. S.  
Ural Federal University, Ekaterinburg

**Аннотация:** Работа посвящена проблемам современной энергетики и развитию биоэнергетики. В ней исследуется биотехнологическая переработка зерна пшеницы с целью получения биоэтанола. В результате анализа выявляются положительные и отрицательные стороны биоэтанола с точки зрения энергетики. В работе также детально рассматривается каждый этап процесса синтеза биоэтанола путем биотехнологической переработки зерна пшеницы.

**Abstract:** This article is devoted to modern energy and bioenergy problems. In this paper we investigate the wheat grain biotechnological processing in order to produce bioethanol. The analysis identifies positive and negative aspects of bioethanol in terms of energy. The paper also examines each step of the bioethanol synthesis by wheat grain biotechnological processing in detail.