

Study of Actual Problems and Prospects of Using Solar Photovoltaic Energy in Climatic Conditions of Uzbekistan

Umirbek B. Abdiyev & Boysari A. Yuldashyev

¹Associate Professor of Termez State University, Ph.D.

²Assistant, Termez State University

Annotation: *In the process of education, while delivering information to students, such issues as methodical processing of theoretical and practical concepts, their simplification and ensuring their compliance with syllabi are raised. In methodological and didactic processing of these concepts, theoretical knowledge should be based on the age, class and level of knowledge of the students. From this point of view, this article presents and analyzes some theoretical and practical data on knowledge about alternative energy sources, in particular about the achievements and shortcomings in the use of solar energy in lessons of Physics. When students become acquainted with this information, they can acquire enough knowledge, skills and abilities regarding the current relevance and future prospects of using these types of energy.*

Keywords: *alternative sources of energy, solar photovoltaic energy, photoelectric device, global warming, silicon, solar element, education, fossil resources, efficiency, performance factor, hot climate.*

В последние годы разрабатывается большое количество научно-методических руководств и учебников по эффективному применению новых инновационных технологий, мультимедийных образовательных инструментов и современных методов обучения для дальнейшего усовершенствования учебного процесса. Одним из требований современности является обеспечение последовательности теоретических и практических знаний в преподавании физики, формирование

знаний, навыков и квалификаций по практическому применению физических законов. Одним из наиболее важных вопросов сегодня является изучение физико-технологических основ, законов, достижений и недостатков новых конструкций производства тепла и электроэнергии, а также видов альтернативных источников энергии и их получения в современной физике.

Как известно, в настоящее время спрос на энергоресурсы резко растет во всем мире. В нашей республике принимаются различные научные проекты, правительственные программы, постановления и указы, направленные на развитие альтернативных источников энергии в качестве дополнительной энергии для традиционных источников энергии [1]. Сегодня, энергия, которую мы используем, представляет собой виды топлива, добываемые из минеральных ресурсов (нефть, уголь, газ). Эти топлива относятся к ископаемым топливам и возникли в результате

разложения подземных растений и различных веществ в течение миллионов лет. Ископаемые виды топлива являются невозобновляемыми источниками энергии и их запасы будут исчерпаны в ближайшем будущем. Использование ископаемого топлива может вызвать загрязнение окружающей среды и вызвать другие неблагоприятные явления. Поскольку наша жизнь и развитие зависят от источников энергии, мы должны использовать такие источники энергии, чтобы их ресурсы были неограниченными и не оказывали отрицательного воздействия на природную среду. Такие виды энергии называются возобновляемыми или альтернативными источниками энергии.

В настоящее время, ископаемые источники энергии, нефть, уголь и природный газ составляют около 90% первичных энергетических ресурсов. В ближайшем будущем ожидается рост объемов глобального потребления энергии, что уже происходит.

Использование источников энергии и именно процесс их горения отрицательно сказывается на окружающей среде, что приводит к глобальному изменению климата и кислотным осадкам. За последние несколько десятилетий, в связи с повышением концентрации парниковых газов, наблюдается глобальное изменение климата и, в свою очередь, его негативное воздействие на социальную и экономическую жизнь на Земле. Изменение климата и глобальное потепление означают медленно возрастающую среднюю температуру воздуха на поверхности Земли. По мнению большинства ученых, в основном, каждое десятилетие (с середины 20-го века) наблюдается повышение средней температуры воздуха на 0,3 градуса по Цельсию. Это, в свою очередь, является повышением концентрации парниковых газов, включая увеличение содержания его основной части – углекислого газа CO_2 в атмосфере. Основным источником выбросов CO_2 являются тепловые электростанции, автомобильные и

промышленные предприятия. В результате потребления ископаемого топлива в атмосферу выбрасываются 80% CO_2 по всему миру. По оценкам экспертов, мировые запасы угля составляют около 30 трлн. тонн, нефти - 300 млрд. тонн, природного газа - 220 триллионов кубометров. Этих запасов, по мнению некоторых ученых, достаточно: угля на 270 лет, нефти – 35-40 лет и природного газа на 50 лет.

Поэтому внедрение традиционных видов энергии не только зависит от сокращения ресурсов углеводородного топлива, но и требует больших инвестиций в разведку и разработку новых месторождений, что, в свою очередь, требует внедрения сложных научных исследований и технологий для добычи глубочайших месторождений. Кроме того, экологические проблемы, связанные с извлечением энергетических ресурсов, год за годом расширяются и все более приобретают социальный и политический характер.

Структуры, основанные на использовании возобновляемых источников энергии, используют энергоресурсы, которые восполняются и меньше загрязняют. Почти все возобновляемые источники энергии - солнечная энергия, гидроэнергетика, биомасса и энергия ветра являются продуктом энергии Солнца [2].

Всем известно, что одним из ключевых показателей при сравнении разных типов источников энергии является их себестоимость. В этом контексте себестоимость возобновляемых источников энергии в настоящее время дороже, чем ископаемое топливо. Внимательный разбор выявляет, что подобный случай вызван неправильными расчетами расходов. Потому что, при оплате за электроэнергию или топливо, которым заправляем свой автомобиль, за эту энергию мы не платим полностью. Собственно говоря, существуют много скрытых затрат при оплате за потребление энергии. Например, не учитываются разрушительное

воздействие на окружающую среду, тип энергии и другой подобный ущерб. Однако, результаты некоторых исследований показывают, что масштаб ущерба может быть весьма огромным.

Среди возобновляемых источников использование солнечной энергии является наиболее удобной и эффективной. В мире накоплен внушительный научный и практический опыт использования солнечной энергии.

Основными тенденциями развития солнечной энергетики во всем мире являются:

- использование солнечной энергии в системах отопления и горячего водоснабжения для жилищно-коммунального хозяйства;
- непосредственное превращение солнечной энергии в электричество с помощью фотоэлектрических устройств, их применение в качестве источника электроэнергии во всех областях.

Помимо вышеупомянутых основных направлений, солнечная энергия может использоваться при производстве сельскохозяйственных продуктов (отопление теплиц, сушка дынь и фруктов, опреснение соленой воды) и при различных технических и технологических процессах (получение твердых труднорастворимых материалов в высокотемпературных солнечных печах и т.п.).

В настоящее время, в качестве основного материала Солнечных элементов используется кремний. Основной причиной является сильное развитие кремниевой технологии и тот факт, что кремний - это основа современной наноэлектроники и микроэлектроники. Оказывается, производство кремниевых фотоэлектрических батарей было начато около 50 лет назад. Согласно научным исследованиям, фотоэлектрическое устройство (основанное на фотобатареи), изготовленное на основе одного килограмма кремния, в течение 50 лет,

вырабатывает такое количество электроэнергии, что для производства такого количества электроэнергии обычной тепловой электростанции понадобится потреблять 75 тонн нефти. Коэффициент полезного действия солнечных элементов, производимых (в большом количестве) современной промышленностью составляет 17-20% (КПД кремниевых солнечных элементов, созданных ведущими мировыми научными лабораториями, составляет 25-28%).

В условиях в Узбекистана и Центральной Азии, среднее светлое время дня составляет 10 часов, более 300 солнечных дней в году, так что возможности применения фотоэлектрических систем невероятно огромны и эффективны. Следует подчеркнуть, что фотоэлектрические системы способны работать обеспечивая электроэнергией в автономных условиях в течение года, когда солнечное излучение составляет 200-1000 Вт/м² (при густом облачном воздухе и открытом воздухе), при любых обстоятельствах, в том числе, и в

солнечных и в осадочных дня, при температуре от - 30 ° С до + 80 ° С и влажности воздуха до 5 г/см³.

Известно, что в настоящее время в Узбекистане в качестве источника

энергии используется в основном природный газ. Ниже приведена диаграмма потребления энергоресурсов в Узбекистане (рисунок 1).

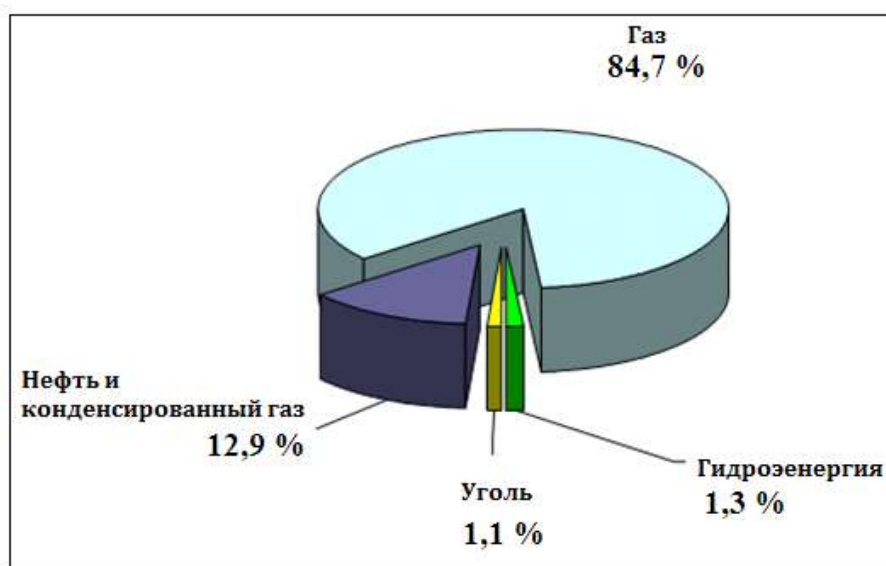


Рисунок 1. Распределение энергоресурсов в Узбекистане.

Как видно, в качестве основного источника энергии используется природный газ. К сожалению, запасы газа ограничены. Поэтому, сегодня, актуальными вопросами являются усовершенствование возобновляемых источников энергии и возможность их эксплуатации во всех сферах.

Одним из видов альтернативных источников энергии является

преобразование энергии излучения солнца в электричество. В настоящее время, в развитых странах солнечная энергия используется во всех секторах национальной экономики. Кроме того, в развитых странах испытывают использование солнечной энергии даже в авиации.

Солнечные дни в нашем Узбекистане составляют 320 дней в

году [3]. В следующей диаграмме мы рекомендуем технические возможности использования

солнечной энергии в нашей стране (рисунок 2).



Рисунок 2. Технические возможности использования солнечной энергии в Узбекистане.

Сегодня в Узбекистане разрабатываются современные конструкции фотоэлектрических устройств для прямого преобразования солнечной энергии в электричество [4].

Ученые Узбекистана занимаются проблемой преобразования солнечной энергии в электричество в течение 50 лет. Основные научные исследования сосредоточены в Научно-

производственном объединении «Физика-Солнце» Академии Наук, и по данной проблеме функционируют несколько научных лабораторий. Была выявлена эффективность выработки электроэнергии, создания экспериментальных образцов фотоэлектрических устройств различной мощности и их испытание в экстремальных условиях (жаркий климат и высокая запыленность) в

Узбекистане, и при таких условиях непосредственная эксплуатация фотоэлектрических батарей производства зарубежных фирм не дает должного эффекта.

Новое высокоэффективное устройство для жаркого климата Узбекистана – фототермический преобразователь был произведен и работы по его испытанию были проведены много раз специалистами. Данное устройство заменяет два устройства: фотоэлектрическое устройство и солнечный коллектор (водонагреватель). Подготовка и работа этого устройства может повысить эффективность фотоэлектрического устройства на 30-35% при температуре выше 40°C, а также обеспечить получение горячей воды.

Значит целесообразно широко использовать в будущем такие фототермические устройства, работающие в климатических условиях Узбекистана, в горных, степных и других районах,

оторванных от энергоснабжения [5-6]. Также, должны быть построены современные солнечные электростанции для выработки энергии высокой мощности, основанной на солнечной фотоэнергетике. В настоящее время, в Республике Узбекистан проводится большая научная и практическая работа по строительству солнечных электростанций. Например, в Самарканде строится солнечная электростанция мощностью 100 мегаватт. Кроме того, в ближайшем будущем будут построены другие солнечные электростанции в регионах страны. Для этих целей, в нашей стране, ведется практическая работа также по строительству, улучшению технико-технологических условий завода по производству большого количества кремния, который является основным сырьевым материалом. В настоящее время ведется огромная работа по развитию альтернативной энергетики и подготовке квалифицированных специалистов в

данной области. В нескольких высших учебных заведениях молодые специалисты получают степень бакалавра и магистра по направлениям использования альтернативных и возобновляемых источников энергии. В целом по оценкам, в будущем, развитие солнечной фотоэлектрической энергии будет иметь весьма огромный эффект, в энергетике Республики Узбекистан. Поэтому в процессе обучения, в частности, в преподавании физики, приобретает большую важность формирование у учащихся знаний, навыков и умений по теоретическим и практическим сведениям по источникам альтернативной энергии, разнообразным современным конструкциям, достижениям и проблемам в области развития источников альтернативной энергии, а также прямым и точным решениям данных проблем.

References:

- [1]. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On measures for the further development of alternative energy sources" of 1 March 2013 No. UP-4512. (Code of Legislation of the Republic of Uzbekistan, 2013, No.10, (124)).
- [2]. A.T.Mamadolimov, M.N.Tursunov, Physics and technology of semiconductor solar cells, T. 2003. Стр. 104.
- [3]. R.A. Muminov, U.B.Abdiev, Non-traditional energy sources in continuous physical education. Special issue of the journal "Educational Technologies", pp. 24-26, 2012.
- [4]. U.B.Abdiyev, E.O.Ismoilov. "Formation of the physical and technological foundations of non-traditional energy resources in physics teaching programs." Journal of Contemporary Education, 2014, No. 9, pp. 38-42.
- [5]. U.B.Abdiyev, E.Ismailov. Alternative sources of energy in the teaching of physics: problems and solutions, possibilities of application //



Journal of NUU, Tashkent, 2016, No.
2/1, pp. 240-243.

[6]. U.B.Abdiyev, Study of interesting
information on solar energy in physics
lessons // Scientific and methodical
journal "Educational Technologies",
Tashkent, 2016, №3. pp. 32-36.