

УДК 504.055;62-67

**Н. М. КАРАМАНЕШТ<sup>а</sup>, Т. И. МАЛАШЕНКО<sup>а</sup>, О. В. СОБОЛЬ<sup>б</sup>**<sup>а</sup> ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», <sup>б</sup> ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАК ПУТЬ РЕШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

**Аннотация.** О поисках альтернативных источников энергии, которые не только будут давать огромное количество энергии, но и не приведут к загрязнению окружающей среды, человечество начало задумываться после того, как выяснилось, что природные запасы углеводородов довольно ограничены. Обеспечение возрастающих потребностей человечества в энергии, ухудшение экологической ситуации на планете, обусловленное традиционными методами получения энергии, и уменьшение запасов её невозобновляемых источников являются глобальными проблемами нашего времени. В данной работе выполнен обзор основных альтернативных источников энергии и проведен сравнительный анализ их себестоимости и эффективности. На основании проведенного анализа сделан вывод о перспективности использования различных альтернативных источников.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, возобновляемые ресурсы, солнечная энергия, энергия ветра, геотермальная энергия, экология, охрана окружающей среды.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Новые экономические реалии в сфере развития топливно-энергетического комплекса принуждают к поиску альтернативных источников энергообеспечения, к которым принято относить источники энергии солнечного излучения, ветра, морей, рек, биомассы, теплоты Земли и т. д. Альтернативные источники энергии являются одним из важных критериев устойчивого развития мировой экономики, в данном контексте осуществляется поиск новых и совершенствование существующих технологий, вывод их на экономически эффективный уровень и расширение сфер использования. Альтернативная энергетика – доминантный вектор развития технологий в мире, вместе с информационными и нанотехнологиями она становится важным компонентом нового постиндустриального технологического уклада.

Потребность осуществления радикальных инновационных преобразований в энергетике предопределяет актуальность темы многочисленных исследований различных авторов [1–5].

Целью данной статьи является анализ альтернативных способов получения энергии и оценка перспектив их использования.

### **ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Традиционные способы получения энергии имеют ряд существенных недостатков, в частности они оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду и опираются на невозобновляемые источники, запасы которых непрерывно уменьшаются. Альтернативные способы получения энергии лишены этих недостатков, однако их внедрение сопровождается рядом трудностей технического, географического, климатического, экономического характера. Существуют два способа повышения энергообеспеченности человечества: 1) поиск и освоение собственных энергоресурсов (невозобновляемых и возобновляемых); 2) энергосбережение и повышение энергоэффективности [6–9].

## ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

О поисках альтернативных источников энергии, которые не только будут давать огромное количество энергии, но и не приведут к загрязнению окружающей среды, человечество начало задумываться после того, как выяснилось, что природные запасы углеводородов довольно ограничены. Отцом зарождения идеи получения энергии из ветра был Пол ла Кур – датский изобретатель, метеоролог и учитель, который впервые в своих работах теоретически объяснил принцип работы ветряного двигателя и возможности получения энергии. Основные источники энергии на Земле показаны на рисунке.

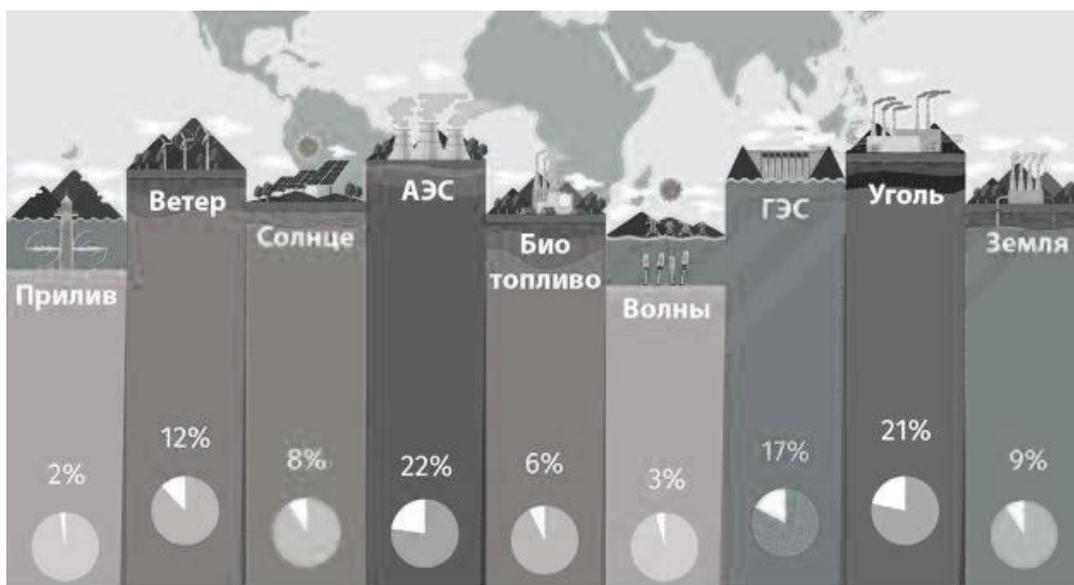


Рисунок – Основные источники энергии.

Что касается альтернативных источников энергии, к ним можно отнести нетрадиционные возобновляемые источники, такие как солнечная энергия, энергия ветра, энергия приливов и отливов, а также геотермальная энергия. Проведем краткий анализ каждого из них [10, 11].

**Энергия Солнца.** Наибольшим потенциалом среди альтернативных источников обладает солнечная энергия, в числе достоинств которой экологическая чистота и неисчерпаемость занимают первое место. Солнечные электростанции в настоящее время получают все большее распространение. Общая мощность солнечных электростанций в России превышает 400,0 МВт, из них наиболее крупными являются:

- Орская им. А. А. Влазнева мощностью 40,0 МВт в Оренбургской области;
- Бурибаевская мощностью 20,0 МВт и Бугульчанская, мощностью 15,0 МВт в Республике Башкортостан;
- На полуострове Крым функционирует более десяти солнечных электростанций мощностью 20,0 МВт каждая.

На стадии разработки проектной документации и различных этапах строительства находятся более 50 объектов солнечной генерации, расположенных в различных регионах, от Дальнего Востока и Сибири до центральных и южных областей страны. Общая мощность проектируемых и строящихся объектов составляет более 850,0 МВт.

**Энергия ветра.** Ветер – один из традиционных источников энергии. Современные силовые установки производят немалое количество электроэнергии. Общая установленная мощность ветровых генераторов составляет немногим более 100,0 МВт, из них наиболее мощные, это:

- Зеленоградская ветровая установка, мощностью 5,1 МВт, расположенная в Калининградской области;
- Останинская (25,0 МВт), Тарханкутская (22,0 МВт) и Сакская (20,0 МВт) – на полуострове Крым.

На стадии проектирования и строительства находятся 22 ветровые энергетические установки общей мощностью более 2 500,0 МВт.

С помощью силы ветра движутся электрогенераторы, которые питают электросеть или же накапливают энергию в аккумуляторных батареях. По мнению специалистов, использование силы ветра имеет большое будущее, если человечество отдаст предпочтение развитию технологии альтернативной энергетики, а не атомной энергетике и использованию нефти как источника энергии.

*Гидроэлектростанции.* Доля гидроэнергетики на 2014 г. составляла 16,4 %. В настоящее время доля вырабатываемой электрической энергии ГЭС, установленными на реках в разных регионах страны, превышает 20,0 % от общей генерации всей энергосистемы РФ. Суммарная установленная мощность гидроэлектростанций на начало 2017 года составляла 48 085,94 МВт, а их количество – 191 объект генерации различной мощности и конструкции.

*Приливные электростанции.* Их мощность зависит от воздействия Луны, поэтому стабильность работы находится не на самом высоком уровне. На сегодня приливные электростанции уже работают в Южной Корее, США и многих других странах. В Великобритании в г. Суонси подобная электростанция генерирует более 400 ГВт энергии в год, обеспечивая тем самым 121 тыс. домов. Приливные электростанции (ПЭС) выгодно строить в тех местах, где приливная волна достигает большой высоты, например: в проливе Ла-Манш (до 15 м), в канадском заливе Фанди (17 м), в Охотском море (13 м), в Белом море (до 10 м).

Параллельно с этим ведется разработка экономического обоснования и проектной документации по строительству подобных станций в Охотском (Пенжинская и Тугурская ПЭС) и Белом (Мезенская) морях.

*Волновые электростанции.* Располагаются на берегах океанов и работают за счет ударной силы регулярных волн о побережье. Такая энергия по удельной мощности превосходит солнечную и ветровую. Самая большая в мире волновая электростанция работает в Великобритании – WaveHub. Она расположена у полуострова Корнуэлл и оснащена четырьмя генераторами по 150 кВт.

*Геотермальная энергия.* Самый старый и самый популярный на сегодняшний день метод использования геотермальной энергии в промышленных масштабах – это вращение турбины генератора мощным потоком горячего пара от вскипевшей из-за принудительного разогрева воды.

Принцип работы таких установок предельно прост: из недр земли по трубе поднимается горячий сухой пар, который раскручивает турбину генератора, а после конденсируется в воду и возвращается в землю через нагнетательную скважину.

На данный момент в России успешно работает 5 геотермальных электрических станций установленной мощностью 80,1 МВт, три из которых расположены на Камчатке (Мутновская, Паужетская и Верхне-Мунтовская) и по одной на островах Кунашир (Менделеевская) и Итуруп (Океанская).

В настоящее время самым крупным производителем геотермальной энергии в мире по праву считается Исландия. Ее доля в общем количестве составляет около 30 %, что значительно превышает объемы выработки других государств. На втором месте находятся Филиппины, где производят 27 % от общего количества, Сальвадор и Коста-Рики вырабатывают по 14 %, Кения дает 11,2 %, а Никарагуа – 10% геотермальной энергии. Заметный вклад вносят Индонезия и Мексика – соответственно 3,7 и 3,0 %.

## ВЫВОД

Проведенный анализ показал, что на сегодняшний день альтернативная энергетика имеет довольно высокий уровень развития, и с каждым годом он растет. Доля альтернативных методов получения энергии непрерывно возрастает, а их дальнейшее развитие позволит решать и энергетические, и экологические проблемы всего человечества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаверов, Н. П. Топливо-энергетические ресурсы: состояние и рациональное использование [Текст] / Н. П. Лаверов // Труды научной сессии РАН «Энергетика России: проблемы и перспективы». – М. : Наука, 2006. – С. 21–22.
2. Фортов, В. Е. Энергетика России: проблемы и перспективы [Текст] / В. Е. Фортов, Ю. Г. Леонов // Труды научной сессии РАН : Общ. собр. Российской акад. наук, 19–21 дек. 2005 г. / под ред. В. Е. Фортова, Ю. Г. Леонова. – Москва : Наука, 2006 (М. : Типография «Наука»). – 498, [1] с., [66] л. ил. : ил., табл.; 24 см.; ISBN 5-02-034274-2.
3. Кузнецов, С. Н. Об экологической эффективности применения электроэнергетических комплексов [Текст] / С. Н. Кузнецов // Энергетика и промышленность России. – 2001. – № 7(11). – С. 34–39.
4. Кулаков, А. В. Кто боится возобновляемой энергетики [Текст] / А. В. Кулаков // Энергетика: тенденции и перспективы. – 2011. – № 10(174). – С. 125–128.

5. Кузнецов, С.Н. Об экономической эффективности ЭЭК [Текст] / С. Н. Кузнецов // Энергетика и промышленность России. – 2001. – № 8(12). – С. 111–115.
6. Ушаков, В. Я. Современная и перспективная энергетика: технологические, социально-экономические и экологические аспекты [Текст] / В. Я. Ушаков. – Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – 469 с.
7. Лукутин, Б. В. Возобновляемая энергетика в децентрализованном электроснабжении [Текст] / Б. В. Лукутин, О. А. Суржикова, Е. Б. Шандарова. – М. : Энергоатомиздат, 2008. – 231 с.
8. Безруких, П. П. Роль возобновляемой энергетики в энергосбережении в мире и России. [Текст] / П. П. Безруких // Электрика. – 2004. – № 4. – С. 3–5.
9. Ушаков, В. Я. Возобновляемая и альтернативная энергетика: ресурсосбережение и защита окружающей среды. [Текст] / В. Я. Ушаков. – Томск : Изд-во «СибГрафикс», 2011. – 137 с.
10. Твайделл, Д. Возобновляемые источники энергии [Текст] / Д. Твайделл, А. Уэйр. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.
11. Шпильрайн, Э. Э. Экологические аспекты применения возобновляемых источников энергии для децентрализованного энергоснабжения [Текст] / Э. Э. Шпильрайн // Перспективы энергетике. – 2006. – Т. 6. – № 3. – С. 299–305.

Получена 15.05.2020

Н. М. КАРАМАНЕШТ <sup>a</sup>, Т. І. МАЛАШЕНКО <sup>a</sup>, О. В. СОБОЛЬ <sup>b</sup>  
АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК ШЛЯХ ВИРШЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ  
ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

<sup>a</sup> ДООУ ВПО «Донецький національний технічний університет», <sup>b</sup> ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

**Анотація.** Про пошуки альтернативних джерел енергії, які не тільки будуть давати величезну кількість енергії, але й не призведуть до забруднення навколишнього середовища, людство почало замислюватися після того, як з'ясувалося, що природні запаси вуглеводнів досить обмежені. Забезпечення зростаючих потреб людства в енергії, погіршення екологічної ситуації на планеті, обумовлене традиційними методами одержання енергії, і зменшення запасів її непоновлюваних джерел є глобальними проблемами нашого часу. У даній роботі виконано огляд основних альтернативних джерел енергії та проведено порівняльний аналіз їх собівартості і ефективності. На підставі проведеного аналізу зроблено висновок про перспективність використання різних альтернативних джерел.

**Ключові слова:** альтернативна енергетика, поновлювані ресурси, сонячна енергія, енергія вітру, геотермальна енергія, екологія, охорона навколишнього середовища.

NADEZHDA KARAMANESHT <sup>a</sup>, TATIANA MALASHENKO <sup>a</sup>, OKSANA SOBOL <sup>b</sup>  
ALTERNATIVE ENERGY AS A WAY TO SOLVE GLOBAL ENVIRONMENTAL  
PROBLEMS

<sup>a</sup> Donetsk National Technical University, <sup>b</sup> Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**Abstract.** The search for alternative sources of energy, which will not only produce a huge amount of energy, but will not lead to pollution of the environment, mankind began to think after it became clear that natural reserves of hydrocarbons are quite limited. The increasing energy needs of mankind, the deterioration of the environmental situation on the planet due to traditional methods of energy generation and the decline in the reserves of its non-renewable sources are global problems of our time. This paper provides an overview of the main alternative energy sources and a comparative analysis of their cost and efficiency. Based on the analysis, it was concluded that various alternative sources were promising.

**Key words:** alternative energy, renewable resources, solar energy, wind energy, geothermal energy, ecology, environmental protection.

**Караманешт Надежда Михайловна** – студентка ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет». Научные интересы: развитие общей методики оценки полезности альтернативной энергетике, оценка технического состояния новых альтернативных источников энергии.

**Малашенко Татьяна Ивановна** – старший преподаватель кафедры физики ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет». Научные интересы: влияние различных типов структурных дефектов на механические свойства металлов и сплавов при высокоэнергетических воздействиях.

**Соболь Оксана Викторовна** – кандидат химических наук, доцент кафедры физики и физического материаловедения ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: изучение физико-химических основ кинетики процессов кристаллизации веществ.

**Караманешт Надія Михайлівна** – студентка ДООУ ВПО «Донецький національний технічний університет». Наукові інтереси: розвиток загальної методики оцінки корисності альтернативної енергетики, оцінка технічного стану нових альтернативних джерел енергії.

**Малашенко Тетяна Іванівна** – старший викладач кафедри фізики ДООУ ВПО «Донецький національний технічний університет». Наукові інтереси: вплив різних типів структурних дефектів на механічні властивості металів і сплавів при високоенергетичних впливах.

**Соболь Оксана Вікторівна** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізики та фізичного матеріалознавства ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: аналіз фізико-хімічних основ кінетики процесів кристалізації речовин.

**Karamanesht Nadezhda** – student, Donetsk National Technical University. Scientific interests: development of a general methodology for assessing the utility of alternative energy, assessment of the technical condition and design of structures for the creation of new alternative energy sources.

**Malashenko Tatiana** – senior teacher, Physics Department, Donetsk National Technical University. Scientific interests: influence of various types of structural defects on mechanical properties of metals and alloys under high-energy influences.

**Sobol Oksana** – Ph. D. (Chem.), Associate Professor, Physics and Physical Materials Science Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: studying of physical and chemical bases kinetics processes of crystallization of substances.