

УДК 620.9

**ЭНЕРГОРЕСУРСЫ: СОЛНЦЕ, ВЕТЕР, ВОДА РЕК – ЗАПАСЫ,  
ДОСТУПНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ENERGY RESOURCES: SUN, WIND, RIVER WATER – RESERVES,  
AVAILABILITY, EFFICIENCY OF USE**

И.В. Ковалец

Научный руководитель – Е.В. Мышковец, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

I.Kovalets

Supervisor – E. Mishkovets, Senior Lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

**Аннотация:** В последнее время остро встаёт вопрос эффективности использования природных ресурсов, в особенности, энергетических. Несмотря на то, что в настоящий момент дефицит топливно-энергетических ресурсов практически не ощущаем, данная проблема требует незамедлительного рассмотрения и решения, так как большая часть подобных ресурсов никак не возобновляемы, а запасы их невелики. От того, в какой степени стремительно и качественно будет разрешена эта проблема, зависит, сможет ли общество в ближайшие 100–150 лет получать тепло и освещение, то есть те минимальные удобства, в отсутствии которых общество не сможет поддерживать уровень качества жизни на высоком уровне. Таким образом, разрешение ресурсной проблемы для энергетики – вопрос жизни и смерти для человечества.

**Abstract:** In recent years, the question of the lack of natural resources, especially energy resources, has arisen more and more sharply. Although in our time the shortage of energy resources is practically not perceptible, this problem requires immediate consideration and solution, since most of these resources are in no way renewable, and their reserves are extremely small. The extent to which this problem will be quickly and efficiently resolved will determine whether society will be able to receive heat and lighting in the next 100–150 years, that is, those minimal conveniences in the absence of which modern society cannot maintain high life quality level. Thus, resolving the resource problem for energy is a matter of life and death for humanity.

**Ключевые слова:** ВИЭ, энергетика, запасы, доступность, ВЭС, ГЭС, СЭС.

**Keywords:** RES, energy, stocks, availability, wind power plants, hydroelectric power station, solar power station.

### **Введение**

Проблема активно растущего спроса на тепловую и электрическую энергию на фоне постоянно увеличивающихся объёмов производства, роста численности населения и, соответственно, их потребностей приобретает всё большую актуальность.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) — это энергоресурсы постоянно существующих естественных процессов на земле, а также энергоресурсы продуктов жизнедеятельности биоцентров растительного и животного происхождения.

Типичной характерной чертой ВИЭ является их способность к относительно быстрому самовосстановлению, что позволяет использовать их неограниченно[2].

К наиболее популярным и широко применяемым относятся солнечная, ветряная, гидроэнергетика, использование энергетической составляющей биомасс, тепловую энергию верхних слоев земной коры и океана.

Можно подразделить ВИЭ по виду первичной энергии, получаемой от источника:

- механическая энергия (воздушных потоков и падающей воды);
- тепловая и лучистая энергия (энергия солнечного излучения и тепла недр Земли);
- химическая энергия (энергия, заключенная в биомассе).

Сильной стороной ВИЭ является их практически безграничный энергетический потенциал. Развитие «зелёной» энергетики в значительной степени замедляет уровень развития технологий, сложность производства и, следовательно, высокая стоимость оборудования. В связи с этим и относительно низким уровнем выработки не произошло широкого распространения ВИЭ в энергосистеме. Изучение энергетических ресурсов возобновляемых источников началось в середине 20 века.

Энергетические ресурсы океана представляют значительную ценность равно как возобновляемые и почти неисчерпаемые. Опыт эксплуатации уже функционирующих систем океанской энергетики, а кроме того, солнечных и ветровых систем демонстрирует, что они не наносят прямого ущерба окружающей среде. Это является значительным преимуществом, потому как при проектировании будущих систем энергетики основательно изучается их воздействие в экологию.

Несмотря на то, что использование исчерпаемых энергоресурсов (ископаемых топлив) формирует наиболее серьезные экономические и экологические проблемы, низкоуглеродная и зелёная энергетика всё ещё не приобрела должной популярности. Не потому, что энергетический потенциал мощности ВИЭ ниже (что является заблуждением), а из-за этого, что их энергия нестабильна или непостоянна, распределена по значительной площади, не достаточно концентрирована и хуже поддается контролю. Осознавая силу стихий, человек отдаёт предпочтение традиционным источникам энергии, где технологические процессы находятся под абсолютным контролем.

### **Основная часть**

Солнечная энергетика имеет ряд преимуществ. Её можно отнести к неисчерпаемым источникам в связи с прогнозируемым жизненным циклом звезды. Помимо нейтрального экологического воздействия (солнечные электростанции не загрязняют атмосферный воздух), она является легкоуправляемой. Потенциал использования солнечной энергии сравнительно с другими источниками является самым мощным: ресурс Солнца оценивается экспертами примерно в 100-500 тыс. ГВт. Количество энергии, дошедшей до земной поверхности, невероятно мало. Однако этого вполне достаточно для развития солнечной теплоэнергетики, аккумулирования тепла и его применения в сельском хозяйстве. Однако наибольший интерес вызывает получение электрической энергии. Решающими факторами в оценке эффективности работы

солнечной «плантации» являются энергетическая освещённость, площадь улавливания лучей, КПД процесса преобразования энергии и эффективность её накопления. Технический потенциал использования солнечной энергии оценивается в 500 ГВт. Общая мощность систем прямого преобразования солнечной энергии в настоящее время достигала 4 ГВт, в том числе наземных фотоэлектрических преобразователей- 0,1ГВт.

Помимо перебоев в ночное время суток, на выработку электроэнергии негативно влияют и метеорологические явления: туман, облачность. Бесперебойность энергоснабжения является одним из важнейших критериев формирования энергобезопасности региона, поэтому такие свойства работы солнечных плантаций являются их существенным недостатком.

Постройка солнечной электростанции является дорогостоящим проектом. Это обуславливается необходимостью использовать редкие элементы в их конструкции и сложностью технологического процесса производства. По этим причинам предпочтение по-прежнему отдаётся тепловым станциям. Помимо того, для размещения мощной солнечной станции необходимо высвобождение значительной части земель из хозяйственного оборота, причём в местах, где солнечное излучение имеет необходимый уровень. В перспективе, для решения этой проблемы решением может стать развитие космической энергетики (размещение солнечных панелей на искусственных или естественном спутнике – Луне) или внедрение прозрачных солнечных панелей.

Ветряная энергетика берёт начало в конце XIX в. Первой крупнейшей ветряной электрической станцией (ВЭС) в мире стала станция у г. Ялта, построенная в 1931 году. С наступлением топливно-энергетического кризиса в 70-е годы прошлого столетия начался новый виток развития ветроэнергетики.

Применение технологий ветроэнергетики в приморских районах приносит прибыль при скорости ветра около 3-4 м/с. Такое расположение ВЭС положительно сказывается на энергетической структуре региона, позволяет запитывать местных потребителей: прибрежные населённые пункты, маяки, опреснители морской воды и многое другое портовое оборудование. При более высокой среднегодовой скорости ветра – 5,5 м/с и выше – рационально строительство мощных ВЭС с возможностью их включения в энергосистему. Так, например, в Дании действует около 2500 ВЭС общей мощностью 200 МВт, что делает её одной из ведущих стран в мире по выработке энергии при помощи ветра. Во многих других странах, где есть обширные площади и скорость ветра способна достигать 13 м/с и более, таких как США, Италия, Нидерланды, Россия и др., количество ВЭС может достигать нескольких тысяч [1].

Одним из основных недостатков ветряной энергетики является непостоянство ветряных потоков, что можно компенсировать за счёт размещения их возле других источников «зелёной» энергии: создание комплекса электроустановок, работающих на ветряной и солнечной энергии. Имеется проект прибрежной электростанции, применяющей энергию ветра и прибоа одновременно.

Важным фактором при планировании строительства ВЭС является их расположение, учитывается скорость и постоянство ветра, на что также влияет и

высота размещения установок. Наиболее благоприятным для эффективной выработки является размещение ВЭС, при котором период активной работы в течение года будет составлять не менее 4 месяцев [3].

Другим недостатком ветряной энергетики является процесс утилизации: лопасти и другие элементы установок не подлежат переработке и захораниваются, что может иметь негативные последствия для экологии и экономики по причине вывода материалов и ресурсов из обращения.

Активное развитие гидроэнергетики обусловлено большой предельной мощностью таких станций, постоянное естественное возобновление течения благодаря естественному круговороту воды. Строительство гидроэлектростанции (ГЭС) является капиталоемким, в особенности при искусственном создании разницы верхнего и нижнего бьефов, строительстве плотин. Гидроэнергетика не создаёт никакого загрязнения окружающей среды, кроме шумового. Однако на данный момент потенциал гидроэнергетики полностью не используется. Потоки талых вод или ливневых потоков несут механическую энергию, которая пока человеком не используется в полной мере [5].

Применяются маломощные ГЭС (не более 5 МВт), средние – 5-25 МВт и мощные – от 25 и выше.

Мощность гидроэлектростанции непосредственно зависит от напора воды, а также от коэффициента полезного действия применяемого генератора. Из-за того, что по природным законам уровень воды всегда меняется, в зависимости от сезона, а также еще по ряду факторов, в качестве выражения мощности гидроэлектрической станции принято брать цикличную мощность. Например, различают годичный, месячный, недельный либо суточный циклы деятельности гидроэлектростанции [2].

ГЭС могут применять для покрытия пиковых нагрузок энергосистемы, такие станции называют гидроаккумулирующими (ГАЭС), т.к. они могут накапливать выработанную энергию. При необходимости покрытия пиковой нагрузки применяются дополнительные верхние бассейны, где накапливают запас воды. Для них предназначены дополнительные турбинные цеха. Мировыми лидерами по использованию потенциала ГЭС являются Россия, Китай, Норвегия.

### **Заключение**

Рассказ об альтернативных источниках энергии может быть бесконечен, неисчислимы различные формы их использования, и мы должны разработать для них эффективные и экономичные способы добычи. Несмотря на активную политику по внедрению ВИЭ в энергосистемы стран мира, предпочтение по-прежнему остаётся за тепловой энергетикой. На фоне изменения демографической и промышленной ситуации эксперты говорят об увеличении потребления энергоресурсов на 50% за ближайшие 30 лет. Использование ископаемых видов топлива не только наносит ущерб окружающей среде, но и является ограниченным в связи с меленным процессом формирования месторождений. Решением может стать расширение сферы использования ВИЭ как в качестве источников дополнительной электрической мощности, так и

альтернативы существующим мощностям. Развитие «зелёной» энергетики является неотъемлемым этапом при достижении Целей устойчивого развития, разработанных ООН, а именно: №7 «Недорогостоящая и чистая энергия», №9 «Индустриализация, инновации и инфраструктура», №12 «Ответственное потребление и производство», №13 «Борьба с изменением климата», №15 «Сохранение экосистем суши». Поэтому нам ничего не остается, как согласиться с тем, что сказал ученый и мудрец, имя которого осталось увы неизвестным: "Нет простых решений, есть только разумный выбор".

### Литература

1. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - М.: КноРус, 2010. - 227 с.
2. Жуков Г.Ф. Общая теория энергии. /М: 1995.
3. Солнце, ветер, вода, низкопотенциальные природные энергоресурсы [Электронный ресурс].–Режим доступа: <https://sdamzavas.net/1-23431.html>. – Дата доступа: 11.03.2021
4. Экономическая эффективность использования энергоресурсов и ее оценка [Электронный ресурс]. – Режим доступа:[https://spravochnick.ru/ekonomika/ekonomicheskaya\\_effektivnost\\_ispolzovaniya\\_energoresurov\\_i\\_ee\\_ocenka/](https://spravochnick.ru/ekonomika/ekonomicheskaya_effektivnost_ispolzovaniya_energoresurov_i_ee_ocenka/).– Дата доступа: 11.03.2021
5. Лукашевич О. Д. Энергосбережение: социально-экологический проект: учебно-методическое пособие / О. Л. Лукашевич, М. В. Колбек. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та. – 2009. – 40 с.
6. Юдасин, Л. С. Энергетика: проблемы и надежды. / Л. С. Юдасин – М.: «Просвещение», 1990. – 207 с.