

Секция «Управление охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов»

## Потенциал энергии солнечного излучения и ветра в России

Научный руководитель – Митина Наталья Николаевна

*Мельников Антон Игоревич*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет государственного управления, Кафедра теории и методологии государственного и муниципального управления, Москва, Россия

*E-mail: melantasha@yandex.ru*

Последние годы в России регулярно поднимается вопрос о необходимости развития в нашей стране энергетики, основанной на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ). В качестве основных аргументов в пользу развития возобновляемой энергетики приводят необходимость снижения выбросов в атмосферу углекислого газа для замедления процесса глобального потепления, конечность запасов углеводородов, опасность технологического отставания России от развитых стран [9]. Кроме того, существует мнение, что наша страна обладает огромным потенциалом ВИЭ. В частности, о перспективах развития возобновляемой энергетики в России 4 октября 2019 на лекции Возобновляемая энергетика в России. Создание технологического кластера: 2007-2019-2035, которая прошла в стенах МГТУ им. Н.Э. Баумана говорил председатель правления УК Роснано Анатолий Чубайс [8]. Однако ещё в 1975 году советский учёный-физик Пётр Леонидович Капица в своём докладе, на сессии, посвященной 250-летию Академии наук СССР, отметил: ... следует считать, что практическое прямое использование солнечной энергии в больших масштабах нереально. Использование ветра, также из-за недостаточной плотности энергетического потока, оказывается экономически неоправданным [1]. И естественно возникает вопрос, к какому из мнений истина находится ближе? Для управленцев государственного уровня важно иметь представление о реальном потенциале возобновляемой энергетики в стране, которой они управляют, и в том числе знать ответ на поставленный выше вопрос.

Возобновляемых источников энергии существует множество, но наиболее дискуссионными являются энергия солнца и ветра, поэтому целью данной работы является анализ потенциала данных ВИЭ в России. Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие задачи: 1) оценить энергетический потенциал солнечного излучения и ветра на территории России; 2) сравнить возможности по выработке электроэнергии на солнечных (СЭС) и ветровых (ВЭС) электростанциях с возможностями электростанций традиционной энергетики; 3) выделить основные проблемы на пути использования энергии солнечного излучения и ветра в России.

Наибольшим потенциалом солнечного излучения обладают Приморье и юг Иркутской области, где среднегодовая суточная энергетическая освещённость оптимально ориентированной поверхности может достигать 208 Вт/м<sup>2</sup> (при среднегодовой суточной инсоляции 5 кВт·ч/м<sup>2</sup> [4]). Применение в данных регионах на широте 50° наиболее совершенных фотоэлектрических элементов с КПД 46% [2] может обеспечить удельную мощность СЭС с неподвижными солнечными панелями до 30 Вт/м<sup>2</sup>, а с подвижными до 42 Вт/м<sup>2</sup>.

На основе географических данных [3], с учётом того, что для промышленного применения ВЭС требуется среднегодовая скорость ветра от 6,95 м/с [6], а для обеспечения их самоокупаемости требуется среднегодовая скорость ветра от 5 м/с [7], можно заключить, что на большей части территории России применение ВЭС нецелесообразно. Наиболее

благоприятными для промышленного применения ВЭС являются территории, примыкающие к побережьям северных и восточных морей России, а также Чёрного и Азовского морей. Наибольший интерес ветряная энергетика может представлять для прибрежных территорий от Карского до Охотского моря, вне зоны централизованного энергоснабжения.

Среднегодовая удельная мощность эксплуатирующихся на данный момент в России СЭС и ВЭС на 2-3 порядка ниже, чем у электростанций традиционной энергетики (тепловых, атомных и гидроэлектростанций). Под среднегодовой удельной мощностью здесь подразумевается отношение среднегодовой вырабатываемой электрической мощности электростанции к площади её территории. К примеру, СЭС Перово имеет среднегодовую удельную мощность 7,25 Вт/м<sup>2</sup>, Ульяновская ВЭС-1 - 1,36 Вт/м<sup>2</sup>, Сочинская ТЭС - 2900 Вт/м<sup>2</sup>, Кольская АЭС - 1410 Вт/м<sup>2</sup>, а Саяно-Шушенская ГЭС - 1020 Вт/м<sup>2</sup>. Также стоит обратить внимание на непосредственную зависимость мощности СЭС и ВЭС от погодных условий, что снижает энергонезависимость потребителей, запитанных от таких электростанций. Кроме того, как показывают данные РусГидро [5], себестоимость электроэнергии, вырабатываемой на ВЭС примерно в 1,25, а на СЭС примерно в 3 раза выше себестоимости электроэнергии традиционных газовых ТЭС. То есть П.Л. Капица был прав, говоря в 1975 году об экономической нецелесообразности использования энергии солнечного излучения и ветра из-за низкой плотности энергетического потока.

Кроме низкой удельной мощности для солнечных и ветряных электростанций характерны другие не менее значимые проблемы, такие как проблемы аккумулирования энергии и утилизации отходов.

В результате проведённого исследования можно сделать вывод, что использование энергии солнечного излучения и ветра на территории России в промышленных масштабах нецелесообразно. Данные источники энергии могут быть востребованы в отдельных случаях при необходимости электроснабжения потребителей, расположенных вне зоны централизованного электроснабжения.

### Источники и литература

- 1) Капица П.Л.. Энергия и физика. Доклад на научной сессии, посвященной 250-летию Академии наук СССР, Москва, 8 октября 1975 г. // Вестник АН СССР. 1976. № 1. С. 34-43.
- 2) Марончук И.И., Санникович Д.Д., Мирончук В.И. Солнечные элементы: современное состояние и перспективы развития // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2019. №2. С. 105–123.
- 3) Национальный атлас России: В 4-х т. Т. 2. Природа. Экология. М.: Роскартография, 2007. 495 с.
- 4) Попель О.С., Фрид С.Е., Коломиец Ю.Г., Киселева С.В., Терехова Е.Н. Распределение ресурсов энергии солнечного излучения по территории России // Энергия: экономика, техника, экология. 2007. №1. С. 15-23.
- 5) РусГидро. Рост использования возобновляемых источников энергии — доминирующая тенденция развития электроэнергетики в мире. Чистая энергия. Санкт-Петербург, 2011.
- 6) Чепенко В.Л. Промышленные ветроэнергетические станции: современное состояние и перспективы использования // Энергобезопасность и энергосбережение. 2009. №6. С. 17–22.
- 7) Шевченко М.В. Современные ВЭС и особенности их конструкции // Вестник КамчатГТУ. 2006. №5. С. 59–64.

- 8) Анатолий Чубайс выступил с лекцией о возобновляемой энергетике в России // Официальный сайт МГТУ им. Н.Э. Баумана. URL: <http://bmstu.ru/master/news/?newsid=6410>
- 9) Каланов А.Б. Возобновляемая энергетика в России: стоять на месте или сделать первый шаг // Forbes. 2017. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/342905-vozobnovlyayemaya-energetika-v-rossii-stoyat-na-meste-ili-sdelat-pervyy-shag>