

## Ветровой потенциал Арктики

РГГМУ

Научный руководитель Симакина Т.Е.

**Аннотация.** Выполнена оценка скоростей ветра на двух станциях Арктического региона Тикси и Себян-Кюель с точки зрения возможности их использования для установки ветровых генераторов. Рассчитаны временные периоды в разные сезоны года, когда скорость ветра находится в диапазоне 4-25 м/с, при которой генератор может работать, и 12-25 м/с, когда генератор выходит на свою максимальную мощность. Показано, что на территории Тикси наибольшее время работы ветрогенератора составит около 23% в осенний период, наименьшее – 16% - в зимне-весенний период, время эффективной работы – не превышает 5% в течение всего года. На территории Себян-Кюеля время работы ветрогенератора не превысит 4% в течение года, максимальной мощности ветрогенератор не достигнет в связи со слабыми ветрами, поэтому установка ветрогенераторов вблизи этой станции неэффективна.

Развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – глобальный тренд, обусловленный экономическими, социальными и экологическими причинами. В мире в целом рассматривается и перспектива будущего полного перехода на ВИЭ. Не является исключением и Российская Арктика, причем в этом регионе проблемы стоят острее, чем в основной части страны.

Особенностями Арктической зоны Российской Федерации, в том числе и ее восточных регионов, являются:

- 1) экстремальные природно-климатические условия, включая постоянный ледяной покров;
- 2) очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкая плотность населения;
- 3) удаленность от основных промышленных центров, высокая ресурсоемкость и зависимость хозяйственной деятельности и жизнеобеспечения населения от поставок топлива, продовольствия и товаров первой необходимости из других регионов России;
- 4) низкая устойчивость экологических систем, определяющих биологическое равновесие и климат Земли, а также их зависимость даже от незначительных антропогенных воздействий [3].

Арктические регионы России имеют значительный потенциал для развития ВИЭ. В районах, где ветры дуют со средними скоростями порядка 6–7 м/с, может развиваться ветроэнергетика.

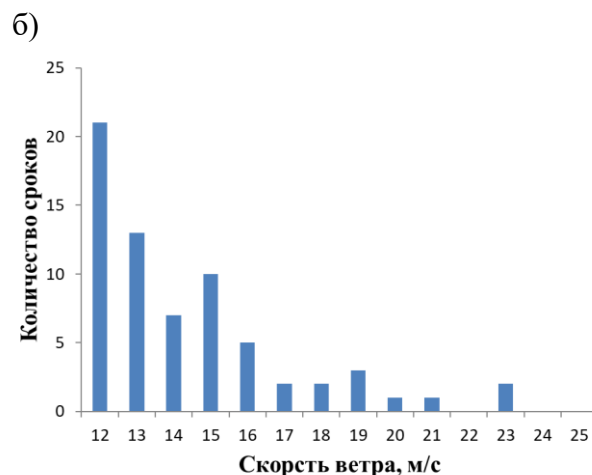
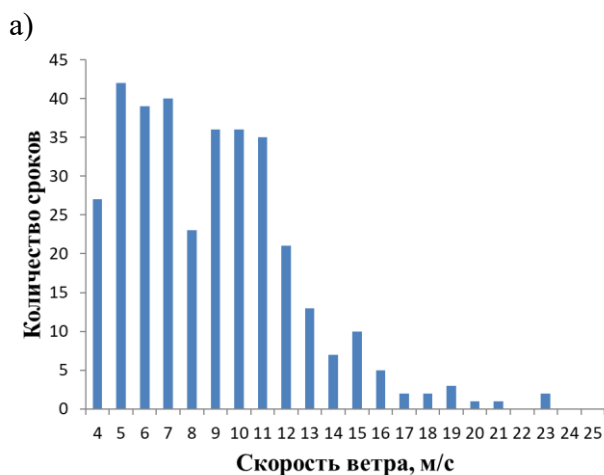
Развитие ветроэнергетики на территории Якутии находится на начальном этапе, но началось строительство экспериментальной станции «Быков мыс» в районе пос. Тикси, на берегу моря Лаптевых, в этом районе наблюдаются шквальные ветра и морозы, что требует

особого оборудования и тщательной отладки работы. Генераторы ветровых энергетических установок (ВЭУ) должны выключаться при скорости ветра примерно 25 м/с при пороге включения 4 м/с. Первая установка немецкого производства начала работать в Тикси еще в 2007 г., установленная мощность была 250 кВт, но опыт работы показал, что при ветре 5 м/с выдается до 50 кВт, а при 10 м/с более 150 кВт. Эксплуатация при сильных морозах привела к появлению микротрещин, что в сочетании со шквальными ветрами привело к полной поломке. Имелись на станции и другие проблемы, связанные с ошибками при монтаже оборудования, что очень сильно снижало выработку электроэнергии [1].

Целью работы является оценка ветрового потенциала Арктического региона на примере двух станций Тикси и Себян-Кюель.

Поскольку типичные установки работают при скорости ветра от 4 м/с до 25 м/с, была поставлена задача оценить возможности установки ветрогенераторов при наличии данных скоростей ветра.

Был взят массив значений скорости ветра за трехлетний период 2018-2020 гг. на станциях Тикси и Себян-Кюель [2]. По выбранным значениям были построены гистограммы распределения скорости ветра в диапазоне от 4 м/с до 25 м/с и скорости ветра в диапазоне от 12 м/с до 25 м/с. При скорости ветра из данного диапазона ВЭУ выходит на свою номинальную мощность, работа ВЭУ наиболее эффективна. Гистограммы представлены на рис.1: слева диапазон скоростей ветра, при которых ветроустановка работает, справа диапазон скоростей ветра при которых наблюдается эффективная работа ветроустановки.



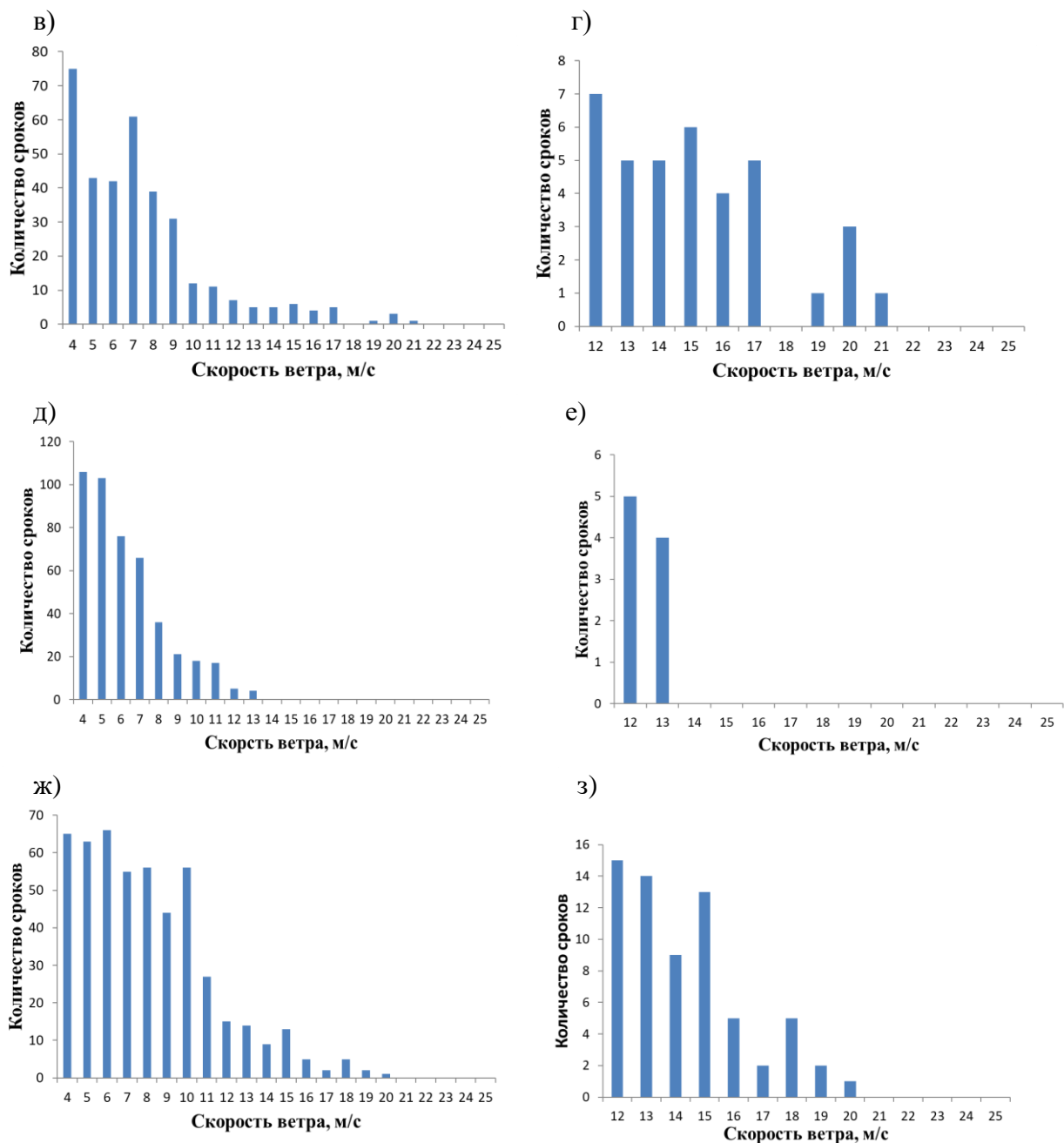


Рисунок 1 - Гистограммы распределения значений скорости ветра за 2018-2020 гг. в Тикси за январь (а,б), апрель (в,г), июль (д,е), октябрь (ж,з)

Суммарное время работы на станции Тикси занесено в табл.1.

Таблица 1. Время работы ветроустановки г. Тикси

	Январь	Апрель	Июль	Октябрь
Время работы	15,7%	15,9%	20,5%	22,6%
Время эффективной работы	4,8%	2,6%	0,6%	4,7%

По табл.1 построены графики времени работы и эффективного времени работы. Графики представлены на рис.2.

а)

б)

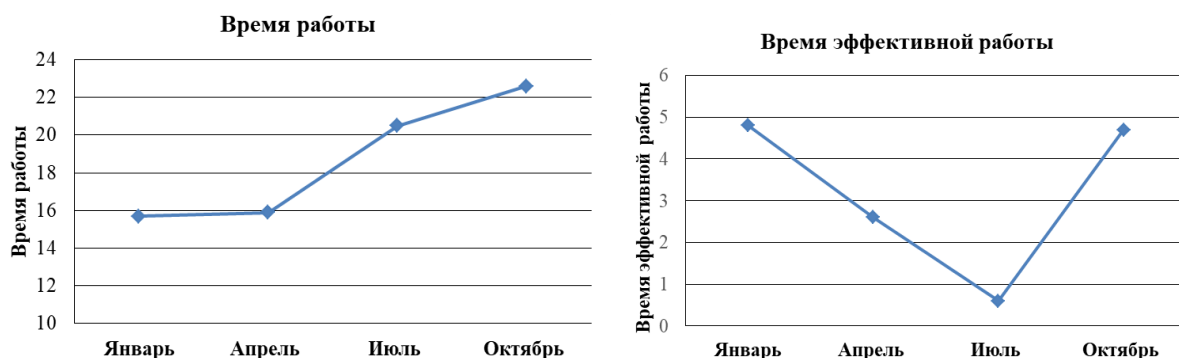


Рисунок 2 – Время работы ветроустановки (а) и время эффективной работы ветроустановки (б) в г. Тикси

Из табл.1 и рис. 2 видно, что наибольшее время работы ветроустановки наблюдается в октябре, а наименьшее в январе. Наибольшее время эффективной работы ветроустановки наблюдается в январе и октябре, а наименьшее в июне.

Произведен аналогичный расчет гистограмм на станции Себян-Кюель, которые представлены на рис.3.

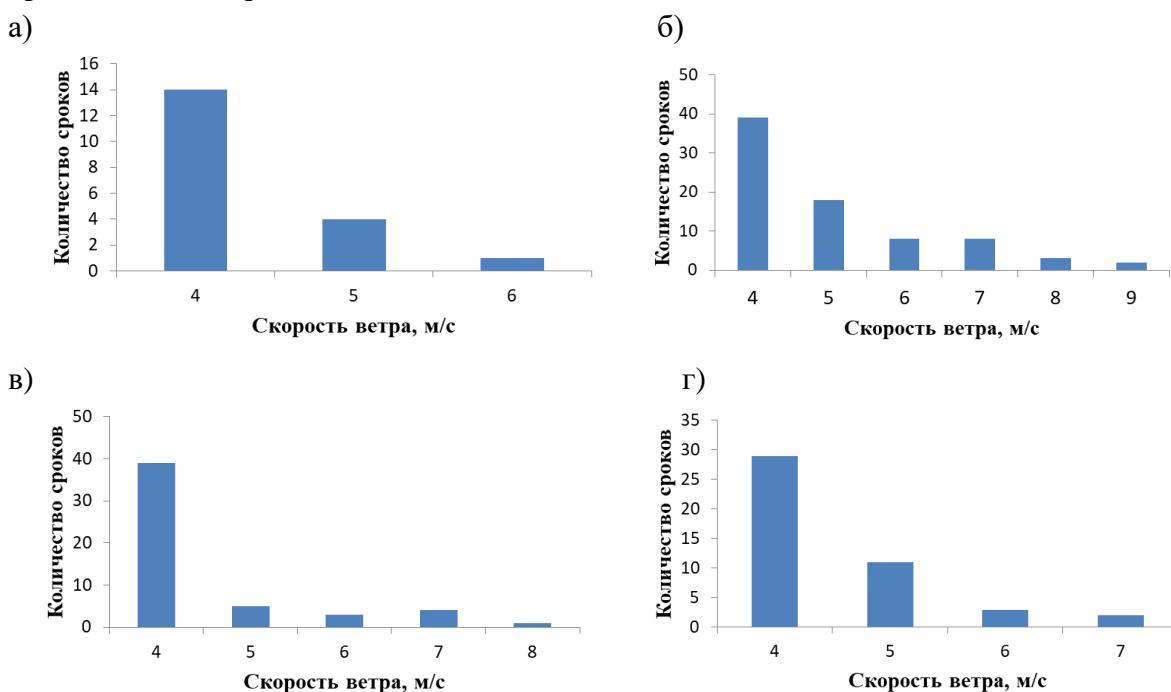


Рисунок 3 - Гистограмма распределения значений скорости ветра за 2018-2020 гг. в Себян-Кюель за январь (а), апрель (б), июль (в), октябрь (г)

Суммарное время работы на станции Себян-Кюель занесено в табл.2.

Таблица 2. Время работы ветроустановки Себян-Кюель

	Январь	Апрель	Июль	Октябрь
Время работы	0,86%	3,54%	2,36%	2,04%
Время эффективной работы	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

По табл.2 построен график времени работы ветроустановки. График представлен на рис.4.

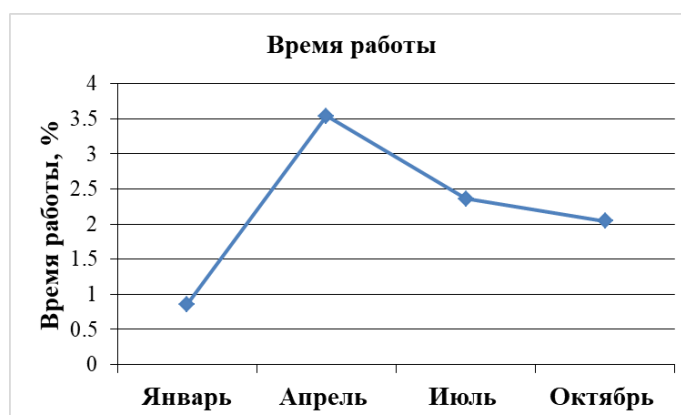


Рисунок 4 – Время работы ветроустановки в Себян-Кюель

Скорости ветра на станции Себян-Кюель в разные сезоны в период 2018-2020 гг. не превышают значения 9 м/с, а значит использование ветроустановки на этой территории не эффективно, так как время эффективной работы ветроустановки находится в диапазоне скорости ветра от 12 м/с до 25 м/с.

По полученным данным видно, что установка ветрогенератора возможно на территории Тикси и не возможна на территории Себян-Кюеля, так как ее использование не эффективно.

### Список литературы

1. Бердин В.Х., Кокорин А.О., Юлкин Г.М., Юлкин М.А.И. Возобновляемые источники энергии в изолированных населенных пунктах Российской Арктики – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2017. – 80 с.
2. Погода в 243 странах мира: официальный сайт. –URL: <https://rp5.ru/> (дата обращения: 19.12.2021)
3. И.Ю. Иванова, Т.Ф. Тугузова, Н.А. Халгаева. Возможные масштабы использования ветропотенциала для энергоснабжения в восточной арктической зоне России // // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2018. Т. 22. № 8. С. 114–122