

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Ян Юйсун

«Повышение эффективности работы ветроэнергетической установки путем использования комбинации интеллектуальных алгоритмов ориентации и отбора мощности» / «Improving the efficiency of the wind turbine using a combination of smart yawing and power control algorithms», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы

**Актуальность темы исследований.** Тема диссертационной работы актуальна, исследование посвящено повышению эффективности систем ориентации ветроэнергетических установок ВЭУ в сложных ветровых условиях.

**Научная новизна исследования** представлена новой математической моделью, позволившей провести исследования и повысить эффективность системы ориентации ВЭУ с помощью комбинированного алгоритма управления (модель прогнозирования направления ветра (алгоритм искусственной нейронной сети (ИНС) и модель управления мощностью ВЭУ на основе поиска оптимального значения путем восхождения на холм (ПВНХ)), а также экспериментальными исследованиями влияния ошибок ориентации на выходную мощность ВЭУ.

**Теоретическая значимость.** Результаты диссертационного исследования способствуют развитию научных представлений о факторах, влияющих на энергоэффективность ВЭУ.

**Практическая значимость исследования** состоит в разработке алгоритма повышения эффективности системы ориентации ВЭУ.

**Достоверность исследования** обусловлена корректностью применения математического аппарата, обоснованностью методов моделирования, использующих известные, многократно подтвердившие свою достоверность программы, а также детально описанными методиками симуляции. Кроме этого, достоверность подтверждается соответствием экспериментальных данных результатам моделирования.

**Апробация результатов работы.** Публикации результатов исследований, имеют хорошую географию, представлены в высокорейтинговых журналах ВАК, Scopus и других изданиях. Основные положения работы докладывались на научных конференциях.

**Выводы** по работе отражают решение поставленных в работе задач.

Тема диссертационного исследования соответствует пунктам 1, 2, 4 и 6 паспорта специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы.

### Замечания:

1. В математическом отношении описание моделей в автореферате представляется достаточно упрощенным и из него невозможно понять конкретную математическую новизну, которая позволила с помощью нового метода улучшить работу оборудования.

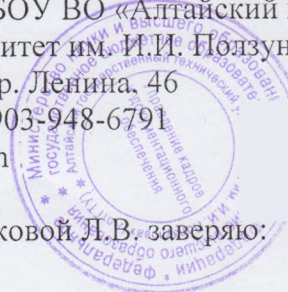
2. Соискателем предложена модель машинного обучения для прогнозирования скорости и направления ветра. Однако граничные условия не приведены, целевые функции не обозначены. Насколько предложенная модель верифицирована? Каков уровень верификации?

**Заключение.** В целом указанные замечания не влияют на общее положительное впечатление по диссертационной работе, которая выполнена на достаточно высокой научном уровне, является завершённой научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что Ян Юйсун, заслуживает присуждения ее ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы.

Доктор технических наук, профессор,  
Профессор кафедры «Электротехника и автоматизированный электропривод», ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», АлтГТУ  
656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46  
8 (3852) 29-07-06, 8-903-948-6791  
liliavaskul@gmail.com

Подпись Куликовой Л.В. заверяю:



Куликова  
Индия  
Васильевна

заверяю:  
Л.В. Куликова

06.06.2024

Вх. № 05-19/1-271  
от 06.06.2024 г