

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ВЕТРОУСТАНОВОК С УЧЕТОМ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОВЛИЯНИЯ И ПРОТЯЖЕННОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СЕТИ СБОРА МОЩНОСТИ

Д.Ю. ДАВЫДОВ, аспирант

С.Г. ОБУХОВ, д.т.н., профессор

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 634050, г. Томск, просп. Ленина, 30

**Аннотация.** В работе предложен метод оптимизации схемы расположения ветроустановок в составе ветроэлектростанций с целью повышения их технико-экономической эффективности. В процессе оптимизации осуществляется поиск оптимального, с точки зрения минимизации аэродинамических потерь, месторасположения ветроустановок, а также производится построение схемы электрической сети ВЭС, на основе чего осуществляется расчет дополнительных потерь и оценка протяженности кабельных линий сети сбора мощности. Предложенный подход основан на сочетании генетического алгоритма и эвристического алгоритма Исау-Вильямса. Проведено тестирование предложенного метода и приведены результаты оптимизации ветроэлектростанции состоящей из 30 ветрогенераторов. Эффективность полученных решений оценивалась с использованием показателей годовых потерь энергии, суммарной протяженности и затрат на кабели, а также стоимости производства энергии.

**Ключевые слова:** ветроэнергетика, ветроэлектростанция, оптимизация, минимизация потерь мощности, повышение энергоэффективности.

## WIND FARM LAYOUT OPTIMIZATION CONSIDERING WAKE EFFECTS AND LENGTH OF POWER COLLECTION CABLES

D.Y. DAVYDOV, graduate student

S.G. OBUKHOV, D. Sc. (tech.)

National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenina ave., Tomsk, 634050, Russia

**Abstract.** This article proposes a method to find optimal wind turbines placement to improve wind farm technical and economic efficiency. Optimization considers energy losses due to mutual wake effects between wind turbines as well as length of cables and energy loss in power collection system. The proposed approach based on combination of genetic algorithm and Esau-Williams heuristic. The method has been tested and optimized layout consisting of 30 wind turbines is presented. Efficiency of the obtained solution was evaluated using indicators of annual energy losses, the total length, and costs of cables, as well as the cost of energy production.

**Key words:** wind energy, wind farm, optimization, power loss minimization, energy efficiency improvement.