

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Сологубова Андрея Юрьевича на тему «Высокоэффективные солнечные энергоустановки на базе сферического параллельного манипулятора», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5. – «Энергетические системы и комплексы»

Тренд на декарбонизацию мировой энергетики, в связи с экологической повесткой и истощением запасов ископаемых энергоресурсов, содействует массовому строительству генерации на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Основные вводы генерирующих мощностей в последние годы фиксируются в секторах солнечной и ветровой генерации. Помимо позитивного влияния генерации на основе ВИЭ на экологическую обстановку в регионах ее размещения, она имеет и экономические преимущества из-за отсутствия топливной составляющей. В России действуют две программы государственной поддержки генерации на основе ВИЭ: ДПМ ВИЭ 1.0 – по которой планируется до конца 2024 г. ввести солнечные и ветровые электростанции суммарной установленной мощностью 5,43 ГВт и ДПМ ВИЭ 2.0 – с планом по вводу до конца 2035 г. генерации на основе ВИЭ в объеме 6,7 ГВт. Разработка новых систем ориентации солнечных батарей на базе параллельных манипуляторов, реализующих преимущества двухосевых систем слежения, может стать ключом к созданию новых улучшенных солнечных трекеров. Это позволяет сделать вывод, что выбранная тема диссертационного исследования актуальна.

Диссертационная работа Сологубова А.Ю. посвящена разработке и исследованию системы ориентации солнечных батарей на базе сферического параллельного манипулятора и разработка алгоритма качественного поиска точки максимальной энергоэффективности (ТМЭ) в условиях её дрейфа на базе системы поиска экстремума с вспомогательной модуляцией. Объектом исследования являются сферический манипулятор с установленной на подвижную платформу солнечной батареей, приводимый в движение тремя вентильно-индукторными двигателями под управлением системы экстремального регулирования для отслеживания ТМЭ. Предметом исследования являются кинематические, динамические и энергетические свойства солнечной энергоустановки на базе сферического параллельного манипулятора, а также показатели качества разработанных алгоритмов управления при отслеживании ТМЭ в разных условиях.

Научной новизной обладают следующие полученные результаты:

1. Разработка новой архитектуры высокоэффективных солнечных энергоустановок на базе сферического параллельного манипулятора.



2. Разработка методики построения рабочего пространства и идентификации кинематических и динамических свойств применительно к энергоустановкам на базе сферического параллельного манипулятора в режиме идеальной ориентации на Солнце.

3. Разработка нового критерия достижения конечного состояния системы поиска ТМЭ энергетического комплекса.

4. Разработка виртуального прототипа высокоэффективной энергоустановки на базе сферического параллельного манипулятора.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в:

1. Возможности проведения модернизации находящихся в эксплуатации солнечных электростанций с системами слежения за Солнцем с целью повышения эффективности их функционирования.

2. Возможности создания новых конструкций антенн, телескопов и автоматизированных комплексов на их основе с целью повышения их технического совершенства.

3. Использовании результатов в учебном процесс на кафедре «Электрические станции, сети и системы электроснабжения» Южно-Уральского государственного университета.

4. Использовании в ООО НПП «Астраэнергоэффект» (г. Астрахань) разработанной программы формирования двухпараметрических временных сеток для вычисления солнечной позиции и обработки угловых данных расчёта.

По результатам диссертационных исследований опубликована 21 печатная работа, в том числе 10 статей в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, из них 6 статей в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus, 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Диссертационная работа Сологубова А.Ю. соответствует п. 2 и п. 4 паспорта научной специальности 2.4.5. – «Энергетические системы и комплексы».

По содержанию автореферата имеются вопросы и замечания:

1. В тексте присутствуют только качественные описания достигнутых результатов, без каких-то количественных оценок показателей, что не позволяет в полной мере оценить техническое совершенство и экономическую эффективность разработанных технических решений в сравнении с известными.

2. Применение предложенных технических решений может быть проблемным на крупных солнечных электростанциях, с большим количеством приводных электродвигателей и механизмов, а также в регионах с низкими температурами, гололедными явлениями и большими снежными покровами.



3. При оценке экономической эффективности технических решений применяемых в энергетике следует учитывать суммарные затраты, включая эксплуатационные на протяжении всего жизненного цикла оборудования, что может существенно ухудшить полученные автором результаты расчетов.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку представленной Сологубовым А.Ю. диссертационной работы.

Диссертационная работа Сологубова Андрея Юрьевича на тему «Высокоэффективные солнечные энергоустановки на базе сферического параллельного манипулятора» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной самостоятельно на актуальную тему, содержащей решение научных и практических задач, имеющих существенное значение для развития энергетики России, включая переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, которая соответствует научной специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы» и п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а ее автор – Сологубов Андрей Юрьевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы».

Доктор технических наук, главный научный сотрудник,  
руководитель Центра интеллектуальных электроэнергетических систем  
и распределенной энергетики ФГБУН «Институт энергетических исследований  
Российской академии наук»



Илюшин Павел Владимирович

15 мая 2023 г.

Тел. (моб): +7(915) 092-98-33

E-mail: [ilyushin.pv@mail.ru](mailto:ilyushin.pv@mail.ru)

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт энергетических исследований Российской академии наук» (ИНЭИ РАН)

Адрес: 117186, Россия, г. Москва, ул. Нагорная, д. 31, корп. 2

Телефоны: +7 (499) 127-46-64, +7 (499) 123-98-78, Факс: +7 (499) 123-44-85

E-mail: [info@eriras.ru](mailto:info@eriras.ru), Web-сайт: <https://www.eriras.ru/>

