# ОТЗЫВ

на диссертационную работу Сыздыкова Армана Базарбаевича «**Разработка аппаратно-программного комплекса по оптимизации поиска и отбора максимальной выходной мощности с солнечных панелей космических аппаратов и наземных солнечных станций**», представленной на соискания ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072300 – «Техническая физика»

В Казахстане удельная энерговооруженность находится на низком уровне и составляет 4 МВт*час/человека, тогда как в России 6,7 МВт*час/человека, США – 14 МВт*час/человека, в Китае – 35 МВт*час/человека. Этот показатель говорит о том, что для дальнейшего развития промышленности необходимо увеличить выработку электроэнергии. Эти данные показывают, что существует социальная, экономическая и индустриальная заинтересованность в существенном увеличении выработки электрической энергии в Казахстане.

Кроме того, необходимо отметить, что результаты предлагаемой работы позволят существенно увеличить отбор электроэнергии с солнечных панелей космических аппаратов. В частности, для КА ДЗЗ, находящихся на солнечно-синхронных орбитах, существует необходимость быстрой зарядки аккумуляторных батарей, и применение «умных» MPPT-контроллеров позволит увеличить количество отбираемой от солнечных панелей электроэнергии и уменьшить время заряда аккумуляторных батарей, т.е. покрываются технологические и научные нужды.

Диссертационная работа Сыздыкова А.Б. посвящена разработке аппаратно-программного комплекса по оптимизации поиска и отбора максимальной выходной мощности с солнечных панелей космических аппаратов и наземных солнечных станций, которое позволит существенно улучшить технологические показателя системы электроснабжения космических аппаратов.

Для достижения поставленной цели соискателем было разработано математическая и имитационная модели функционирования различных ФЭП, разработано методы, алгоритмы и ПМО для решения задач по оптимизации определения МРРТ с СБ, а также спроектированы, собраны и испытаны инженерные модели АПК контроля отбора мощности с СБ СЭС КА и НС.

Важно отметить, что результаты данной диссертации нашли применение в разработке системы энергоснабжения космического аппарата в рамках научно-исследовательского проекта № BR109018/0221, финансируемого Министерством цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан. В данной работе был выполнен полный цикл работ, начиная от создания алгоритмов, способных работать в различных условиях, до разработки программного

обеспечения, проектирования, сборки и тестирования инженерной модели АПК управления, а также получены свидетельства на авторские права и акт внедрения.

Экономическая эффективность инженерной модели АПК контроллера заряда и разряда позволит находить точку с максимальной мощностью, что приведет к дополнительному получению электрической энергии от СБ, а также сократит время зарядки АБ.

Результаты данной работы используются в АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары», ТОО «Ғалам», АО «НЦКИТ» и в вузах (Назарбаев университет, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, КазНУ им. Аль-Фараби и др.).

За время проведения исследований Сыздыков А.Б. зарекомендовал себя как грамотный молодой ученый, способный самостоятельно решать поставленные перед ним научно-технические задачи.

Считаю, что полученные в работе научные результаты в полной мере соответствуют требованиям, предъявляемым к результатам диссертационной работы доктора PhD, а соискатель Сыздыков Арман Базарбаевич, несомненно, заслуживает присуждения искомой научной степени доктор философии (PhD) по специальности 6D072300 – «Техническая физика».

Отечественный научный консультант:
Доктор технических наук,
профессор физико-технического
факультета КазНУ им. аль-Фараби Мессерле В.Е.

Қолын растаймын
Подпись заверяю
Шарарова М.А.
24.01.2024