

## Отзыв

**Официального оппонента к.т.н. Гектина Юрия Михайловича,**

заместителя начальника отделения АО «Российские космические системы»

(111250, Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 53. Почтовый адрес: 111250, г. Москва, а/я 16, russianspacesystems.ru, e-mail: contact@spacecorp.ru)

на диссертационную работу Квитки Василия Егоровича «Программно-аппаратный комплекс детектора молний космического базирования», представляемую на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 (Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий).

Диссертационная работа Квитки Василия Егоровича посвящена определению облика и программно-алгоритмических решений оптического детектора молний космического базирования. Задача наблюдения молний из космоса в настоящее время является весьма актуальной, так как только космические системы ДЗЗ способны обеспечить обзор всей Земли. Глобальное наблюдение молний позволяет усовершенствовать модели образования циклонов и формирования озонового слоя. Бурное развитие оптико-электронных систем ДЗЗ позволяет построить приборы для решения задачи круглосуточного наблюдения вспышек. Особый интерес представляет создание детектора молний с гибкими характеристиками, позволяющего обеспечить прогресс в наблюдении малоизученных молниевых явлений и формировании их физической модели. Большой потенциал для создания подобного прибора появляется благодаря развитию аппаратуры ДЗЗ на основе КМОП-фотоприёмников.

В ходе выполнения диссертационной работы соискателем получены результаты, имеющие большую научную и практическую значимость:

- На основе обширного обзора литературы, проведённого соискателем, обоснована физическая модель молнии, ориентированная на применение на космических аппаратах дистанционного зондирования Земли;
- Выявлены направления развития низкоорбитальных детекторов молний, учитывающие современные тенденции космического приборостроения и элементной базы;
- Научно обоснованы целевые характеристики ПАК ДМ;
- Впервые в отечественном ДЗЗ сформирован облик оптического детектора молний с гибкими характеристиками. Реализация данного принципа важна для совместной работы с регистраторами других диапазонов и даёт возможность повысить качество получаемой информации. Применение в детекторе молний КМОП-фотоприёмника способно улучшить массогабаритные характеристики аппаратуры;
- На основе выявленных особенностей наблюдаемого явления разработаны критерии обнаружения отблесков молний. Критерии стали основой алгоритма автоматической обработки изображений, получаемых ПАК ДМ. Успешно опробован способ моделирования снимков, воспроизводящий результаты работы ПАК ДМ в различных условиях съёмки. Моделирование снимков и их обработка по созданному алгоритму подтверждает правильность аппаратных решений ПАК ДМ и возможность работы комплекса во всех возможных условиях фоноцелевой обстановки;
- Проведено макетирование ПАК ДМ, учитывающее особенности создаваемой системы. Согласованность результатов испытаний макета и моделирования снимков и подтвердили правильность методического обеспечения.

Достоверность результатов диссертации и её научная новизна подтверждается:

- Согласованностью характеристик ПАК ДМ, полученных в результате расчётов, с имеющимися открытыми данными об аналогичных системах;
- Удовлетворительным совпадением результатов расчётов, компьютерного моделирования, результатов макетирования и обоснованных характеристик ПАК ДМ;
- Апробацией и обсуждением работы на конференциях и семинарах.

Из недостатков работы можно отметить следующее:

- Недостаточно большое внимание уделено вопросам элементной базы блока обработки данных;
- В тексте диссертации отмечены неточности при использовании терминов «молния» и «вспышка молнии».

Представленные недостатки не имеют критического значения для научных и практических результатов, полученных автором.

Необходимо отметить, что диссертационная работа Квитки Василия Егоровича отличается охватом большого круга вопросов: решены как задачи формирования аппаратного облика прибора, так и его алгоритмического обеспечения. Представлен детальный обзор накопленного опыта в области наблюдения молний из космоса и выявлены направления совершенствования детекторов молний. Выявлены ключевые отличительные признаки наблюдаемого явления. Обоснованы все основные аппаратные решения оптико-электронного блока: выбор КМОП-фотоприёмника, согласование характеристик объектива и светофильтра. Прделана большая работа по компьютерному моделированию снимков, получаемых ПАК ДМ. Диссертация написана грамотно, все основные положения и выводы подкрепляются большим количеством качественных рисунков и графиков. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Считаю, что работа соответствует требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор, Квитка Василий Егорович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 (Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий).

Официальный оппонент:  
кандидат технических наук,  
заместитель начальника отделения,  
главный конструктор направления,  
АО «Российские космические системы»

  
Гектин Ю. М.

26.10.2020

Подпись Гектина Ю.М. заверяю  
Начальник отдела кадров  
АО «Российские космические системы»

  
Софронов И.М.

