

УТВЕРЖДАЮ

Директор КТИ НП СО РАН

Александр Петрович Сарычевич

\_\_\_\_\_ 2018 г.

### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Голицына Александра Андреевича

«Повышение эффективности цифровых оптико-электронных прицелов для стрелкового оружия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

#### **Актуальность темы диссертации.**

В настоящее время все ведущие армии мира интенсивно оснащаются высокоэффективными средствами поражения, основанными на новейших достижениях научно-технического прогресса. При этом в разработку нового оружия вкладываются огромные средства. Однако в современных боевых условиях, как и прежде, особенно на заключительных этапах военных действий, для достижения цели операций используется стрелковое оружие. Стрелковое оружие также является основным видом вооружения силовых структур. Эффективность использования стрелкового оружия во многом зависит от прицельного устройства. Среди существующих прицелов отдельное место занимают цифровые прицелы, принцип действия которых основан на преобразовании оптического изображения в электронный сигнал с последующей его цифровой обработкой и отображением на дисплее. Помимо изображения цели на экран дисплея выводится прицельная шкала и служебная информация.

Рынок оптико-электронных прицелов для служебного оружия развивается высокими темпами. Тем не менее, существующие в настоящее время цифровые прицелы помимо достоинств обладают рядом недостатков:

- сложность управления прибором;
- недостаточная чувствительность при наблюдении в условиях низкой освещенности;
- вызывают усталость глаза при длительном применении;
- большое время прицеливания по малоразмерным целям;
- недостаточная кучность стрельбы при использовании прицела.

Постоянное совершенствование элементной базы и достижения в обработке оптической информации позволяют при разработке цифровых прицелов реализовать новые технические решения.

Диссертационная работа Голицына А. А. посвящена разработке и исследованию цифровых прицелов свободных от указанных недостатков. В связи с этим актуальность работы Голицына А. А. не вызывает сомнений, как с точки зрения разработки и прикладных исследований, так и с точки зрения возможности дальнейшего практического использования результатов при серийном производстве цифровых прицелов для стрелкового оружия. Большое внимание в работе уделено разработке аппаратных и программных средств цифрового прицела, лабораторным и полевым испытаниям опытного образца.

**Научная новизна.** В качестве новых научных результатов диссертантом выдвинуты следующие положения:

1. Предложен способ обработки изображения, позволяющий вести наблюдения в условиях изменяющейся яркости наблюдаемой обстановки. Способ заключается в кусочно-линейном видоизменении гистограммы изображения и реализован за счет сочетания программно-аппаратных средств.
2. Разработан способ учета поправок путем смещения изображения относительно неподвижной прицельной марки, расположенной по центру дисплея, благодаря чему увеличивается информативность поля зрения прибора.
3. Предложен и исследован алгоритм сглаживания изображения, увеличенного электронным способом, применение которого приводит к повышению кучности и точности стрельбы по малоразмерным объектам на предельной дальности. В качестве метода расчета значений промежуточных пикселей использован метод билинейной интерполяции.
4. Разработан и исследован метод повышения кучности и точности стрельбы путем индикации наличия бокового наклона. Информация о наклоне оружия поступает с датчика угла наклона. При этом не требуется выводить информацию о величине наклона.

**Достоверность исследований** в диссертационной работе Голицына А. А. обеспечена широким информационным анализом существующих приборов, согласованностью результатов экспериментов и испытаний (в том числе полигонных) с расчетами, использованием известных методов исследования, продемонстрированным в диссертации хорошим владением аппаратными и программными средствами разработки. Выводы

диссертации и все защищаемые положения обоснованы, и их достоверность сомнений не вызывает.

**Значимость полученных результатов** заключается в разработке методов увеличения информативности поля зрения цифровых прицелов, а также в разработке способов повышения точности и кучности стрельбы. Результаты исследования могут быть использованы при создании перспективных тепловизионных прицелов для стрелкового оружия или цифровых прицелов видимого диапазона.

**Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.** Результаты диссертации А. А. Голицына могут быть полезными и рекомендованными для использования в научно-исследовательских институтах, а также на предприятиях, занимающихся разработкой и модернизацией цифровых прицельных комплексов для стрелкового оружия и легкой бронетехники.

#### **Замечания по диссертационной работе.**

1. Некоторые положения исследований не подтверждены теоретически и экспериментально (например, выбор вида интерполяции информации в соседних пикселях).

2. Не отмечена связь работы с планами НИР и ОКР организации.

3. Не отмечены возможность и перспективы реализации разработки на отечественной элементной базе.

4. Не приведены предприятия заинтересованные в результатах работы.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не меняют в целом высокую и положительную оценку диссертационной работы. Работа выполнена на высоком уровне. Результаты работы полностью и своевременно опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, прошли апробацию в виде докладов на многих конференциях. Автореферат диссертации полно и верно отражает содержание работы.

**Содержание диссертационной работы и автореферата соответствуют** формуле специальности 05.11.07 «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы». Диссертационная работа **соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней**, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

## Заключение

Диссертация Голицына Александра Андреевича «Повышение эффективности цифровых оптико-электронных прицелов для стрелкового оружия» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи разработки адаптивных цифровых оптико-электронных прицелов для стрелкового оружия, обеспечивающих высокую информативность поля зрения и методов повышения кучности и точности стрельбы. Диссертация соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, ред. от 28.08.2017), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Голицын Александр Андреевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Отзыв на диссертационную работу составлен старшим научным сотрудником Конструкторско-технологического института, кандидатом технических наук Л. В. Финоговым.

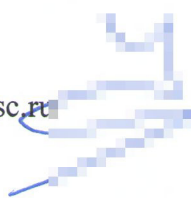
Материалы диссертационной работы рассмотрены и одобрены на научно-техническом совете КТИ НП СО РАН, настоящий отзыв утвержден протоколом заседания научно-технического совета № 11 от 2 октября 2018 г.

Старший научный сотрудник  
лаб. №1-1 КТИ НП СО РАН,  
кандидат технических наук  
Тел.: (383) 333-27-60; e-mail: finog@tdisie.nsc.ru



Л.В. Финогов

Научный руководитель КТИ НП СО РАН  
доктор технических наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РФ  
Тел.: (383)306-61-93; e-mail: chugui@tdisie.nsc.ru



Ю.В. Чугуй

с отзывом ознакомлен 09.10.2018



А.А. Голицын

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Конструкторско-технологический институт научного приборостроения Сибирского отделения Российской академии наук (КТИ НП СО РАН)

630058, Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Русская, 41

Телефон/факс: +7(383) 306-58-95; e-mail: info@tdisie.nsc.ru; сайт: www.tdisie.nsc.ru

Отзыв получен 08.10.2018 г.

Ученый секретарь  В.В. Власов