

Акционерное общество «НПО «Орион»
(АО «НПО «Орион»)

РЕФЕРАТ - ПРЕЗЕНТАЦИЯ

РАЗРАБОТКА ЛИНЕЙКИ КОМПАКТНЫХ ЛАЗЕРНЫХ
ЦЕЛЕУКАЗАТЕЛЕЙ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ
СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

№	Ф.И.О. авторов, ученые степени и звания, должности по основному месту работы
1.	Попов Виктор Сергеевич(руководитель работы), кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории фотоники квантово-размерных структур Физтех-школы электроники, фотоники и молекулярной физики МФТИ
2.	Куролес Андрей Сергеевич, инженер-конструктор 1 категории специального конструкторско-технологического центра АО «НПО «Орион»
3.	Зиньковский Александр Александрович, начальник отдела механической обработки службы главного технолога, Акционерное общество «НПО «Орион»

Во исполнение поручения Президента РФ, в АО «НПО «Орион» за счёт собственных средств предприятия в соответствии с требованиями рынка разработана линейка компактных лазерных целеуказателей для гражданского и двойного применения. В линейке приборов представлены целеуказатели как видимого, так и ИК-диапазона для длинновольного и коротковольного спортивного, охотничьего и иного гражданского оружия, в том числе двухканальный прибор с переключаемым диапазоном работы.

Анализ технических характеристик ЛЦУ, представленных в каталогах фирм-производителей прицельного оборудования позволяет заключить следующее:

- 1) с точки зрения использования различных спектральных диапазонов:
 - а) из представленных лазерных целеуказателей наиболее востребованными (около половины всех приборов на рынке – 48%) являются ЛЦУ с излучателем, формирующим видимое пятно подсвета красного цвета (635 ± 20 нм);
 - б) пятая часть приборов представлена в комбинированном исполнении (более одного канала подсвета);
 - в) приборы ИК-диапазона представлены только 7% рынка, что по-видимому является следствием высокой стоимости ПНВ, без которого их применение невозможно;
- 2) с точки зрения условий эксплуатации:
 - а) только у 10% приборов производитель декларирует возможность работы при температурах до $-40 \div -35^{\circ}\text{C}$, у большей части приборов производитель ограничивает возможность работы при низких (отрицательных) температурах не ниже -20°C ;
 - б) по степени защиты корпуса от воздействий внешний отсутствуют приборы с классом защиты IP67, представлен только один прибор имеющий герметичный корпус (без указания класс защиты);
 - в) ни один из производителей не приводит данные по предельно допустимым ударным нагрузкам;
 - г) ни один производитель не приводит данные по ресурсу.

На основе анализа рынка ЛЦУ, опроса потребителей ЛЦУ выявлены основные требования к облику перспективных ЛЦУ. Изготовленные согласно ним макеты были продемонстрированы в рамках международного форума Армия-2018, в ходе которого был проведен опрос, экспертного сообщества, после чего была проведена корректировка требований.

Основными из них являются:

- широкий температурный диапазон: -40..+50°C;
- класс защиты не ниже IP67;
- способность выдерживать значительное число выстрелов при высоких ударных ускорениях;
- спектральных диапазоны: видимый (красный) и ИК.

Сопоставление требований технического облика с существующими отечественными и иностранными образцами, а также экспертным прогнозом на 2025 г.

Таблица 1 - Сравнение технического уровня разработанных лазерных целеуказателей

Наименование показателей*	Значения показателей			
	Объект разработки (производства) на 2019 г.	Отечественные и зарубежные объекты аналогичного назначения (с указанием моделей фирм, стран, года известности)		Прогноз на 2025 г.
		Отечественный аналог, ЗАО «Кантегир», Россия, ЛЦУ «АМБА»	Зарубежный аналог, фирма Surefire, США, ЛЦУ X400	
Мощность излучения, мВт	≥1,3	2	<5	1,3
Диапазон выверки, МОА	240	300	120	240
Диапазон рабочих температур, °С	-40..+50	-10..+40	-10..+50	-40..+50
Время непрерывной работы, ч	12	10	2	12

Анализ опыта эксплуатации прицельных устройств, разработанных ранее в АО «НПО «Орион», обратная связь от пользователей в процессе опытной эксплуатации позволили выявить направления улучшения компоновки приборов, конструкции их основных узлов, осуществить более оптимальный выбор материалов.

Наиболее жесткие ограничения к конструкции прицельных приборов выдвигает требование устойчивости к ударным нагрузкам с большими ускорениями (выстрелам). Из всех элементов конструкции наиболее ответственными узлами, подверженными повышенным нагрузкам, являются механизм юстировки (выверки) и кронштейн, поэтому проработке их конструкции в работе уделено повышенное внимание.



Рисунок 1 - Внешний вид лазерного облегченного целеуказателя видимого диапазона (ИК-диапазона) (а,б), лазерного целеуказателя двухканального (в,г), лазерного пистолетного целеуказателя видимого (ИК диапазона) (д,е)

Рисунок 1 - Внешний вид лазерного облегченного целеуказателя видимого диапазона (ИК-диапазона) (а), лазерного целеуказателя двухканального (б), лазерного пистолетного целеуказателя видимого (ИК диапазона) (в)

Таблица 2- Основные характеристики, разработанных приборов

	Целеуказатель лазерный облегченный видимого диапазона (ИК-диапазона)	Целеуказатель лазерный двухканального	Целеуказатель лазерный пистолетного видимого (ИК-диапазона)
Характеристика	Значение		
Дальность, м	100-150	100-150	50-100
Длина волны, нм	650±20 (или 850±20)	850±20 и 650±20	650±20 (или 850±20)
Габариты, мм	73,0x56,4x51,8	104,5x62,4x55,3	81,5x28,0x56,2 мм
Масса, г	177	260	142
Питание	Батарея типа AAA / 1.5 В	Батарея типа AA / 1.5 В	Батарея типа LR 1 / 1.5 В
Тип крепления	планка Пикатинни	планка Пикатинни	планка Пикатинни
Класс защиты	IP67	IP67	IP67
Особенности	компактные размеры и низкий вес, (использованием совместно с ПНВ для ИК)	Имеет 2 лазерных канала: ИК- и видимого диапазонов	компактные размеры и низкий вес, (использованием совместно с ПНВ для ИК)

Внешний вид и основные характеристики разработанных приборов приведены на рисунке 1 и в таблице 2.

Разработанная линейка новых целеуказателей ориентирована на использование в составе различного оружия, в зависимости от целевого назначения целеуказатели отличаются по массо-габаритным характеристикам, эффективной дальности, спектральным характеристикам и дизайну, оптимизированному под заданный тип оружия.

Разработанные в АО «НПО «Орион» инновационные гражданские приборы предназначены для использования в тяжелых условиях эксплуатации, а также способны выдерживать высокие ударные нагрузки,

Ключевыми особенностями всех образцов являются использование лёгких сплавов и композиционных материалов, устойчивость конструкции, оптики и механизмов выверки к внешним ударным воздействиям, конструктивное исполнение обеспечивает защиту, соответствующую IP67 - полная защита от механических микрочастиц (пыли, песка), стойкость к погружению в воду до 1 метра.


Мощность лазерных излучателей подобрана таким образом, чтобы отвечать правилам военно-тактических игр, в частности наиболее масштабных в нашей стране - «Сутки на броне».

Линейка новых лазерных прицельных устройств позволяет подобрать наиболее подходящий образец под конкретное оружие и для решения необходимых задач. Разработанные лазерные прицельные устройства по своим характеристикам соответствуют мировым аналогам.

Все описанные в работе технические решения нашли своё отражение в разработанной в 2019 году для производства документации, в частности комплектах конструкторской документации.

К важным результатам работы стоит отнести то, что в ходе её выполнения были разработаны, испытаны, а также проверены в ходе опытной эксплуатации гражданских приборах новые технические решения имеющие широкую применимость в различных прицельных устройствах, в частности разработанные за собственные средства предприятия решения в дальнейшем использованы в ходе модернизации серийно выпускаемых образцов стоящих на снабжении ВС РФ для повышения их ТТХ.

Таким образом, в результате проведения работы создана линейка инновационной гражданской продукции, состоящая из пяти лазерных целеуказателей, предназначенных для различных типов спортивного, охотничьего и иного гражданского оружия, по совокупности своих характеристик превосходящие лучшие отечественные и зарубежные образцы.

Руководитель работы  В.С. Попов