

УДК 621.384.4

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИБОРОВ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ

Магистрант Белохвостик Е. В.

Кандидат техн. наук, доцент Кузнечик В. О.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Приборы ночного видения (ПНВ) – это устройства, позволяющие вести наблюдение в условиях низкой освещенности или полной темноты. Они широко применяются в военной, охранной, гражданской и научной сферах.

Актуальность темы обусловлена растущими требованиями к эффективности, компактности и многофункциональности ПНВ в условиях современных технологических вызовов.

Принцип работы ПНВ заключается в усилении слабого света (луны, звезд, искусственных источников) с помощью электронно-оптических преобразователей (ЭОП) и использовании инфракрасного (ИК) излучения для подсветки объектов в полной темноте для ПНВ активного типа.

Классификация ПНВ по поколению ЭОП:

1-е поколение: усиление света в 1000–2000 раз, зависимость от лунного света, низкое разрешение. Пример: советские ПНВ «НСПУ».

2-е поколение: использование микроканальных пластин (МКП) для усиления света до 20 000 раз. Пример: американские AN/PVS-5.

3-е поколение: применение фотокатодов на основе арсенида галлия (GaAs), усиление до 50 000 раз. Пример: AN/PVS-14.

4-е поколение: отказ от пленки, защищающей фотокатод, что повышает чувствительность и срок службы. Пример: ENVG-B (Enhanced Night Vision Goggle-Binocular).

Ограничения современных ПНВ:

- зависимость от внешних источников света;
- высокая стоимость производства;
- ограниченный спектральный диапазон (видимый и ближний ИК-диапазон);
- большой вес и энергопотребление.

Перспективные направления развития ПНВ:

- улучшение чувствительности и разрешения;
- новые материалы для фотокатодов;
- использование комбинации ЭОП, объектив, микродисплей, радиопередатчик;
- технологии высокого разрешения: внедрение сенсоров с разрешением 4К и выше. Пример: тепловизоры FLIR с разрешением 1280x1024 пикселей;
- мультиспектральные системы: комбинация видимого, ближнего и среднего ИК-диапазонов для улучшения качества изображения. Пример: система ENVG-B, используемая армией США;
- тепловизионные технологии: интеграция тепловизоров с ПНВ для обнаружения объектов по их тепловому излучению. Пример: TN/KS.

Цифровизация и интеграция с искусственным интеллектом (ИИ) – алгоритмы машинного обучения:

- автоматическое распознавание объектов, анализ движения и предупреждение об угрозах. Пример: система АТАК (Android Tactical Assault Kit);
- дополненная реальность (AR): наложение данных (карты, маршруты, цели) на изображение с ПНВ. Пример: Microsoft IVAS (Integrated Visual Augmentation System).

Таким образом, перспективы развития ПНВ связаны с внедрением новых материалов и технологий.

Улучшение функциональности и доступности ПНВ откроет новые горизонты как для военных, так и для гражданских пользователей.

Литература

1. Грузевич, Ю. К. Оптико-электронные приборы ночного видения / Ю. К. Грузевич – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 276 с.