

**П. І. Ванкевич<sup>1</sup>**  
**Ю. А. Настишин<sup>1</sup>**

## **СИСТЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ ДЛЯ БОЙОВОГО СПОРЯДЖЕННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ**

<sup>1</sup>Національна академія Сухопутних військ  
імені гетьмана Петра Сагайдачного

### **Анотація**

Актуальною проблемою сьогодення є удосконалення бойового екіпірування з метою включення в його структуру елементів здатних попереджувати різні нештатні ситуації. Для діагностування небезпечних ситуацій в процесі бойових дій в режимі реального часу в елементи одягу або бойового екіпірування військовослужбовців можуть бути інтегровані інформаційні системи попередження про небезпеку

**Ключові слова:** волоконно-оптичні давачі, індивідуальні системи попередження про небезпеку, бойове екіпірування, портативні лазерні прилади, спектральний аналіз світлового сигналу

### **Abstract**

Improvement of individual combat equipping with miniature systems capable for alarming in case of dangerous situations is nowadays in great demand. To diagnose such dangerous situations during combat operations in real time it is proposed to embed the alarming mini-sensors in the military uniform or in the elements of individual combat kit of military personnel

**Keywords:** Fiber optic transducers, individual alarming systems, individual combat kit, portable laser devices

Інтегровані в бойове екіпірування волоконно-оптичні давачі можуть бути використані для діагностування різних небезпечних ситуацій в процесі бойових дій в режимі реального часу. Ці небезпеки пов'язані із можливістю застосування противником хімічної та біологічної загрози, підвищених температур, електромагнітних полів на місцях та інших небезпек. Розроблені давачі складаються зі складних волоконно-оптичних систем, які комплектуються багатофункціональними, облицювальними матеріалами і можуть відчувати та відобразити різні умови навколишнього середовища; до вказаного типу можна віднести термочутливі хромогенні матеріали, хімічні або біологічні агенти, що наносяться на волоконні полімери та ін. Чутлива функція заснована на їхній здатності змінювати світлові характеристики поширення променів в оптичних волокнах [1].

В арміях провідних країн світу, у тому числі, зокрема, армії оборони Ізраїлю, збереження життя солдата на полі бою має пріоритетне значення, що сприяє створенню зразкового екіпірування та спорядження. Тому значний інтерес становить аналіз генези та вдосконалення складників бойового екіпірування ізраїльських військовослужбовців, зокрема

бронежилетів, розвантажувальних систем та їхніх окремих комплектуючих елементів. Цей досвід може бути використаний при проектуванні бойових українських одностроїв.

Дослідженню флуктуацій лазерного випромінювання в атмосфері (у тому числі в турбулентному середовищі) приділяється значна увага в зв'язку з широким застосуванням лазерів в системах, що працюють через атмосферу. Справді, точність лазерних приладів широкого спектру застосувань (геодезичних, в системах озброєння і військової техніки, портативних, вмонтованих в систему бойового екіпірування та оснащення військовослужбовця, що виконує спеціальні завдання і операції тощо) просторове і часове розрішення лазерних локаторів, можливості і точність визначення параметрів середовища дистанційними лазерними методами можна оцінити лише з урахуванням флуктуацій поля оптичних пучків. Зумовлені різного роду локальними збуреннями випадкові зміни показника заломлення повітря можуть суттєво обмежити технічні можливості лазерних систем, тому в більшості випадків сама доцільність їх застосування має визначатись на основі оперативного прогнозування флуктуації поля лазерного випромінювання з урахуванням оптико-метеорологічної ситуації, що має місце в атмосфері на даний момент часу. Важливе місце в дослідженнях розповсюдження лазерного випромінювання в атмосфері відводиться результатам досліджень закономірностей розповсюдження лазерних пучків на прямих трасах, коли хвиля однократно долає шлях від джерела до приймача. Значна увага приділяється аналізу енергетичних і точнісних характеристик оптико-локаційних систем, що використовують бістатичну схему локації, коли падаюча на опромінену поверхню і відбита хвиля проходять в середовищі по рознесених просторових шляхах [2].

На даний час виникла значна потреба в задачах визначення статистичних характеристик сигналу в атмосфері при моностатичній локації об'єктів природного і штучного походження. Особливості цих задач пов'язані з кореляцією падаючої і відбитої хвиль, що проходять при розповсюдженні одні і ті ж неоднорідності турбулентного середовища. Це призводить до низки нових явищ, що не спостерігаються при прямому розповсюдженні хвиль: зокрема, відбувається кутовий перерозподіл середньої інтенсивності відбитої хвилі (ефект підсилення оберненого розсіювання), збільшення флуктуацій інтенсивності в строго зворотному напрямі порівняно з прямим розповсюдженням на подвоєну віддаль тощо.

Авторами викладено відповідний теоретичний матеріал вивчення впливу інтенсивності збурень оточуючого середовища, властивостей відбиваючих поверхонь, параметрів лазерного джерела, відбивача і приймача на ефекти, обумовлені кореляцією зустрічних хвиль, вивчається поведінка середніх і флуктуаційних характеристик відбитого випромінювання в площині зображення приймальної оптичної системи.

Ще один аспект проблеми створення високочутливих систем попередження про небезпеку полягає у вивченні процесів поширення

електромагнітних випромінювань, зокрема лазерних променів, які працюють через атмосферу. Однак, володіючи на даний час значним теоретичним доробком проблеми розповсюдження оптичних хвиль на локаційних трасах, можливостями аналізу впливу інтенсивності збурення атмосфери, розмірів розсіювальної поверхні, параметрів приймача та джерела підсвічування. В цілому проблема розповсюдження лазерних пучків далека від свого завершення, особливо у зв'язку з можливостями і здатністю до широкого впровадження наукових розробок у практику створення бойового екіпірування та технічної підготовки в умовах швидкоплинних змін в основному бойовому екіпіруванні та у зв'язку із надходженням у війська новітніх зразків озброєння та військової техніки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ванкевич П. І. Використання нових видів технічного текстилю на основі волоконно-оптичних давачів для створення військового екіпірування з широким спектром можливостей в сучасних умовах ведення бойових дій / П. І. Ванкевич, А. Д. Черненко, Є. Г. Іваник // Матеріали доповідей учасників VII науково-практичної конференції «Наукове забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України». – Харків, 31 березня 2016 р. – С.12–13.

2. Ванкевич П. І. Моделювання фізичних процесів в інформаційних системах, інтегрованих в бойове екіпірування, заснованих на технологіях оптоелектроніки / П. І. Ванкевич, А. Д. Черненко, О. В. Чернозубенко, Є. Г. Іваник, І. З. Салата // В-во ЦНДІ ОВТ ЗС України, Збірка тез доповідей конференції «Проблеми координації воєнно-технічної та оборонно-промислової політики в Україні. Перспектива розвитку озброєння та військової техніки». – К. 12-13 жовтня 2016 р. – С. 100–102.

**Ванкевич Петро Іванович**, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Наукового центру сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, e-mail: dedykto@ukr.net.

**Настішин Юрій Адамович**, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Наукового центру сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, e-mail: nastyshyn\_yuriy@yahoo.com

**Vankevych Petro I.**, Sc. D., Senior Research Fellow, Leading Researcher at the Scientific Center of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Lviv, e-mail: dedykto@ukr.net.

**Nastishin Yuriy A.**, Sc. D., Senior Research Fellow, Leading Researcher at the Scientific Center of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Lviv, e-mail: nastyshyn\_yuriy@yahoo.com