

УДК 621.391:[004.65:004.032.2]

**ФОРМУВАННЯ ТА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ В ДИФУЗНОМУ
СЕРЕДОВИЩІ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ
ВЕЛИКИХ ДАНИХ (BIG DATA)**

Шевченко М.С., Стрілкова Т.О.

e-mail: mykyta.shevchenko3@nure.ua, tetiana.strilkova@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МЕЕПІ
м. Харків, Україна

This paper presents a methodology for Big Data processing in the context of modeling the propagation and detection of optical radiation in stochastically inhomogeneous media. A corpuscular-based approach is proposed to account for the random responses of a multi-element photodetector. The use of physical and mathematical models enables the evaluation of the spatiotemporal response, crucial for analyzing diffuse light propagation. The results are based on the physical and technical characteristics of GaAs (gallium arsenide). The proposed approach enhances the analysis of large datasets and facilitates real-time decision-making.

Сучасні обчислювальні задачі в галузі мікроелектронних та нанотехнологіях формують вимоги до використання методів обробки великих даних (Big Data), які характеризують фізичні та технологічні процеси в цих технологіях. Методи вимагають інтенсивних обчислень та обміну даними.

При дослідженні процесів розповсюдження та реєстрації оптичного випромінювання необхідно враховувати стохастичні параметри відбиття, просіювання, пропускання та поглинання [1]. Особливістю такого стохастичного моделювання процесу взаємодії світла з речовиною в умовах невизначеності параметрів є необхідність обробки великих об'ємів даних (Big Data). Стохастично неоднорідне середовище, яке може впливати на шляхи проходження фотонів крізь нього, може порушувати принцип лінійної суперпозиції й умови лінійності, інваріантності, фізичної здійсненності, стійкості. Інформативність результатів стохастичного моделювання буде найбільшою, якщо при моделюванні процесу взаємодії фотонів із мікроскопічно неоднорідними середовищами врахувати дифузний характер розповсюдження світла [2].

В доповіді представлено метод формування та обробки інформації в дифузному середовищі на прикладі формування просторово-часового відгука фотоприймача.

Для моделювання дифузійного середовища запропоновано на основі корпускулярної теорії світла моделювання випадкових відгуків багатоелементного фотоприймача [3, 4]. В якості фізико-математичної моделі відгуку багатоелементного фотоприймача використані технічні характеристики, щодо фотоприймачів (кількість елементів розрізнення

фотоприймача, темновий струм, порогова чутливість). Випадкові відгуки фотоприймача мають стохастичну природу, та підпорядковуються імовірнісному закону розподілення, характеризуються середнім значення та стандартним відхиленням. Результати представлено на рисунку.

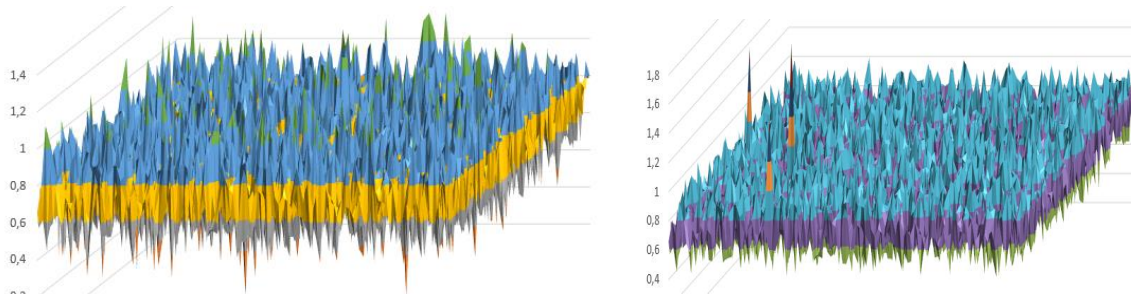


Рисунок. Результати моделювання просторово-часового відгука фотоприймача

Запропонована методика моделювання та обробки Big Data дозволяє оцінювати та прогнозувати просторово-часовий відгук фотоприймача при реєстрації оптичного випромінювання. Для моделювання використано фізико-технічні характеристики GaAs (арсеніду галію).

Висновки: Формування та обробка інформації в дифузному середовищі на основі Big Data є перспективним напрямком, що забезпечує ефективну роботу з великими масивами даних та їх аналіз. Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє створювати адекватні моделі, які здатні виявляти артефакти та приймати рішення в реальному часі.

Список використаних джерел

1. Калмиков О. С., Стрількова Т. О. Моделювання процесу поширення оптичного випромінювання в анізотропному середовищі // XXII Міжнародна науково-технічна конференція “ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи”. Секція 2. Оптичні та оптико-електронні прилади системи. Фотоніка. 16-17 травня 2023 року, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна., С. 48-50.

2. Пятайкіна М. І., Стрількова Т. О. Дослідження дефектів дислокації в напівпровідникових матеріалах оптичними методами // XXII Міжнародна науково-технічна конференція “ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи”. Секція 2. Оптичні та оптико-електронні прилади системи. Фотоніка. 16-17 травня 2023 року, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна. С. 45-48.

3. Strelkova T.A., Strelkov A.I., Lytyuga A.P., Kalmykov A.S. Methods of Reception and Signal Processing in Machine Vision Systems in *Examining Optoelectronics in Machine Vision and Applications in Industry 4.0.*, 2021, Pages: 71-102. DOI: 10.4018/978-1-7998-6522-3.ch003.

4. Strelkova T.A., Lytyuga A.P., Kalmykov A.S. Statistical Characteristics of Optical Signals and Images in Machine Vision Systems *Examining Optoelectronics in Machine Vision and Applications in Industry 4.0.* 2021, Pages: 134-162. DOI: 10.4018/978-1-7998-6522-3.ch005.