

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНОГО СЕНСОРА ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ МЕРЕЖ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Горбачов В. Е.

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформаційних технологій
Міжнародний гуманітарний університет
м. Одеса, Україна*

Озимлевський О. О.

*здобувач 4 курсу за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»
Міжнародний гуманітарний університет
м. Одеса, Україна*

Джерелами всієї інформації мереж інтернету речей (IoT) є датчики, і від їх коректної роботи залежить функціонування всієї системи. Один сучасний процесор може обробляти дані тисяч датчиків, а це означає, що датчики є найбільшою групою пристроїв у мережах IoT. Тому вони виділяються в окрему групу пристроїв під назвою «сенсорна мережа», де датчики є кінцевими пристроями, а базова станція є вузловим пристроєм для збору інформації.

Швидкість і щільність передачі інформації по оптичних каналах зв'язку в сотні разів вище, ніж по радіоканалах. У зв'язку з цим протягом десятиліть ведуться дослідження щодо розробки технології побудови оптичної бездротової локальної мережі Li-Fi [1], яка б стала альтернативою використанню поширеного радіоканалу бездротової локальної мережі Wi-Fi. мережі. Такі фірми, як General Electric (США), Koninklijke Philips NV (Нідерланди), OSVD-comm (Франція), pure LiFi Limited (Велика Британія), Panasonic Corporation (Японія), Acuity Brands, Inc. (США), Light Pointe Communications Inc. (США), Light Bee Corporation (США), FSONA Networks (Великобританія) вже виробляють обладнання для побудови оптичних бездротових локальних мереж.

Основою організації та функціонування цифрових сенсорних мереж є вимоги до ефективності датчиків фізичних величин. Однією з основних вимог є низьке енергоспоживання і низька вартість сенсорів. Стрімкий розвиток мереж інтернету речей у промисловості, медицині, освоєнні космосу, у повсякденному житті вимагає постійного вдосконалення конструкцій сенсорів оптичного випромінювання. З іншого боку, використання датчиків в цифрових мережах накладає особливі вимоги до характеристик сенсорів. Однак, існуючі датчики оптичного

випромінювання задовольняють далеко не всім таким вимогам, зокрема всі вони є аналоговими, а це означає, що для їх роботи в цифрових мережах потрібні додаткові підсилювачі, аналогово-частотні перетворювачі, коректори лінійності та стабілізатори напруги. А це значно підвищує вартість такого датчика та збільшує його енергоспоживання. Тому дослідження зі створення недорогих ефективних датчиків світла з низьким енергоспоживанням для мереж інтернету речей на сьогодні є актуальними.

В електроніці часто використовується технічний прийом створення приладу із заданими характеристиками на базі кількох окремих блоків. Метою роботи є дослідження що до можливості створення комбінованого датчика оптичного випромінювання на базі кількох недорогих промислових сенсорів, якій би задовольняв особливим вимогам до характеристик сенсорів в мережах інтернету речей.

В даний час в техніці є тільки напівпровідникові датчики світла, через менше енергоспоживання порівняно з вакуумними. Напівпровідникові датчики світла використовуються в якості чутливих елементів в усіх відеокамерах, датчиках руху, датчиках полум'я, пірометрах, світлових індикаторах у фотореле у системах вуличного освітлення, тепловізорах, люксметрах, приладах нічного бачення, як джерело напруги в сонячних батареях. Вони є невід'ємною частиною всієї системи оптичного зв'язку, яка приймає корисний оптичний сигнал та перетворює його в електричний.

Конструктивно сенсори оптичного випромінювання поділяються на фоторезистори (в найпростішому випадку – це напівпровідникова пластина з двома омичними контактами), фотодіоди (p - n -перехід із прозорим вікном у корпусі приладу для надходження світла на базу приладу), фото транзистори (транзистор із відкритим вікном в корпусі приладу для влучення падаючого світла на базу транзистора). Крім того існують спеціальні конструкції фотодіодів для реєстрації оптичного випромінювання – це p - i - n -фотодіоди і лавинні фотодіоди. Усі ці сучасні промислові сенсори оптичного випромінювання є аналоговими, тобто використовують в якості інформаційного параметра напругу або силу струму, які змінюються при зміні освітленості.

В даний час всі сигнали обробляються в цифровому вигляді, для цього необхідно, щоб вихідний сигнал датчика був частотним, тобто у вигляді частоти, яка залежить від вимірюваного параметра. Таке перетворення усуває всі недоліки аналогових датчиків: низьку вихідну напругу (мілівольти), низьку чутливість, паразитний вплив вимірювальних каналів один на одного, нестабільність у роботі, необхідність використання підсилювальних пристроїв і аналого-цифрових перетворювачів при наступних обробках вимірюваної інформації.

Вже відомі конструкції оптичних перетворювачів з частотним виходом, наприклад, у статті [2] повідомляється про першу демонстрацію

інфрачервоного (ІЧ) датчика на основі мікро механічного фото перемикача (МПС) з можливістю вимірювання частоти потужності інфрачервоного випромінювання. У конструкції використовується ефект вузько смугового ІЧ датчика МПС для контролю подій. Завдяки вбудованому тепловому зворотному зв'язку вперше доступний інфрачервоний датчик майже з нульовим споживанням енергії в режимі очікування. Датчик може виявляти рівні потужності інфрачервоного випромінювання понад порогове значення 600 нВт, одночасно генеруючи імпульсний вихідний сигнал, частота якого є функцією потужності падаючого інфрачервоного випромінювання. Однак представлена конструкція датчика, крім своєї складності, має ще й механічні робочі частини, що завжди скорочує термін служби пристрою.

В електроніці існує можливість зібрати генератор релаксаційних коливань на основі лише одного одноперехідного транзистора. Цей транзистор є чутливим до потрапляння на нього оптичного випромінювання, при цьому вихідна частота генератора буде змінюватися. Таким чином, можна отримати сенсор оптичного випромінювання з частотним виходом, який зібраний лише на одному транзисторі. Однак, хоча такий сенсор і має частотний вихід, інші його характеристики не задовольняють вимогам роботи в цифрових мережах.

У даній роботі досліджується можливість додавання в конструкцію релаксаційного генератора інших недорогих промислових сенсорів, чутливих до оптичного випромінювання, для покращення його характеристик, які необхідні для ефективної роботи в цифрових мережах інтернету речей.

Практичне значення досліджень полягає в тому, що методи дослідження параметрів датчиків та засоби порівняння їх характеристик дозволяють приймати правильні рішення при роботі з цифровими сенсорними мережами на виробництві, а застосований метод комбінації окремих промислових сенсорів дозволяє знайти можливості використання пристроїв серійного виробництва замість дорогих спеціальних систем, що значно заощаджує витрати на організацію та роботу цифрових мереж.

Література:

1. Mahajan T. Li-Fi (Light Fidelity): The 5G technology in wireless Communication / A. S. Bhide // International Journal of Emerging Technologies. – 2017. – V. 5. – No. 5. – P. 125–128
2. V. Rajaram, S. Kang, S. D. Calisgan, A. Risso, Z. Qian and M. Rinaldi, «A Zero Standby Power MEMS BKitch-based Infrared Sensor with Frequency Output,» 2020 Joint Conference of the IEEE International Frequency Control Symposium and International Symposium on Applications of Ferroelectrics (IFCS-ISAF), 2020, pp. 1-3, doi: 10.1109/IFCS-ISAF41089.2020.9234827

З. Горбачов В. Е. Напівпровідникові дозиметри для сенсорних цифрових мереж / Попазов В.Г. // Тези ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Гуманітарний і інноваційний ракурс професійної майстерності: пошуки молодих вчених», 15 грудня 2023р., Одеса, Україна. DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-357-9-120>.

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-491-0-25>

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В СУЧАСНИХ ЗАДАЧАХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Григор'єва Т. І.

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій
Міжнародний гуманітарний університет
м. Одеса, Україна*

Паскаленко В. М.

*викладач кафедри інформаційних технологій
Міжнародний гуманітарний університет
м. Одеса, Україна*

Крохмаль М. В.

*здобувач освітньо-наукового ступеня
за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»
Міжнародний гуманітарний університет
м. Одеса, Україна*

У сучасному інформаційному суспільстві математична статистика відіграє важливу роль у вирішенні широкого спектра задач, пов'язаних з аналізом даних, розпізнаванням закономірностей та прийняттям рішень [1]. В умовах зростаючих обсягів інформації, які потребують швидкої обробки та аналізу, статистичні методи забезпечують надійність і точність результатів.

Математична статистика є потужним інструментом для аналізу даних та прийняття рішень у різних галузях, включаючи інформаційні технології. З розвитком ІТ-сектору зростає обсяг даних, які необхідно обробляти та аналізувати, що робить статистичні методи невід'ємною частиною сучасних технологічних рішень. В роботі розглядаються методи математичної статистики та їх застосування у сфері інформаційних технологій, а також висвітлюються основні задачі, які можуть бути вирішені