

# КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ СЕНСОРНОЇ НАНОФОТОННОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ЕКОСИСТЕМ

Сушко О.А.

Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Рожницький М.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Леніна, 14, каф. Біомедичних електронних пристроїв та систем, Лабораторія Аналітичної оптоелектроніки, тел. (057)702-03-69)

E-mail: [rzh@kture.kharkov.ua](mailto:rzh@kture.kharkov.ua), факс (057)702-03-69

The main task of this work is the development of a concept of sensor nanophotonics system construction for ecological investigation and monitoring of water objects. The proposed concept is based on using modern nanotechnologies and nanomaterials as well as possibility of accomplishment assays in a real-time scale.

Задача виявлення низьких концентрацій органічних канцерогенів характерна багатьом сферам діяльності людини. Особливо гостро вона стоїть в екології, оскільки багатьом канцерогенам, наприклад, класу поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) характерна властивість до біоаккумуляції, тобто здатність накопичуватися в організмах до небезпечних концентрацій, потрапляючи через їжу та воду.

При цьому, однією з головних проблем сучасного світу є постійно зростаючий розрив між появою нових канцерогенів та технічними можливостями людства з їх виявлення та знешкодження. Успішне її подолання можливе за рахунок розробки та використання нових методів та пристроїв детектування, оснований на нанотехнологіях, які можуть бути швидко адаптовані до вирішення нових актуальних задач.

Впровадження в практику аналітичних систем, спрямованих на дослідження компонентного складу рідких середовищ, викликає ряд труднощів. Це пов'язано зі стиком великого числа наукових технологій, які необхідно залучати при побудові аналітичної системи, що викликає необхідність її автоматизації. Таким чином, управління в сучасних аналітичних і, зокрема, сенсорних системах займає важливе місце, а грамотність прийнятих рішень визначає ефективність виконання аналітичних задач.

Розробка ефективних сенсорів для визначення канцерогенних ПАВ у водних об'єктах навколишнього середовища, важлива для вирішення медико-біологічних, фармацевтичних і екологічних проблем, і вимагає проведення комплексу теоретико-експериментальних та технологічних робіт, що включають використання сучасних нанотехнологій, теорії управління і автоматизації. Звідси очевидна важливість і актуальність розробки подібних аналітичних систем на базі нанофотонного сенсора.

На рис. 1 зображена структурна схема нанофотонного сенсорної системи реєстрації біомедичної інформації з дослідження водних об'єктів навколишнього

середовища. Система включає в себе: пристрій введення проби (БВП), нанофотонний сенсор (НФС) – детекторний елемент системи, що представляє собою проточну чарунку, на робочий електрод якої нанесені квантово-розмірні структури за допомогою сучасних нанотехнологій, блок збору та утилізації відпрацьованих проб (БУП), включає пристрій реєстрації світлового аналітичного сигналу (ПРАС), що представляє собою фотодетектор, перетворювачі фотострум-напруга, АЦП, мікропроцесор (МП), персональний комп'ютер з розвиненою периферією для управління аналізом та обробки його результатів. Також в систему входять пристрої візуального відображення – монітор (дисплей), графічної реєстрації – принтер, які відносяться до системи відображення медико-біологічної інформації (СВМБІ) або змінні носії (диски, карти пам'яті, flash-пам'ять і т.д.)

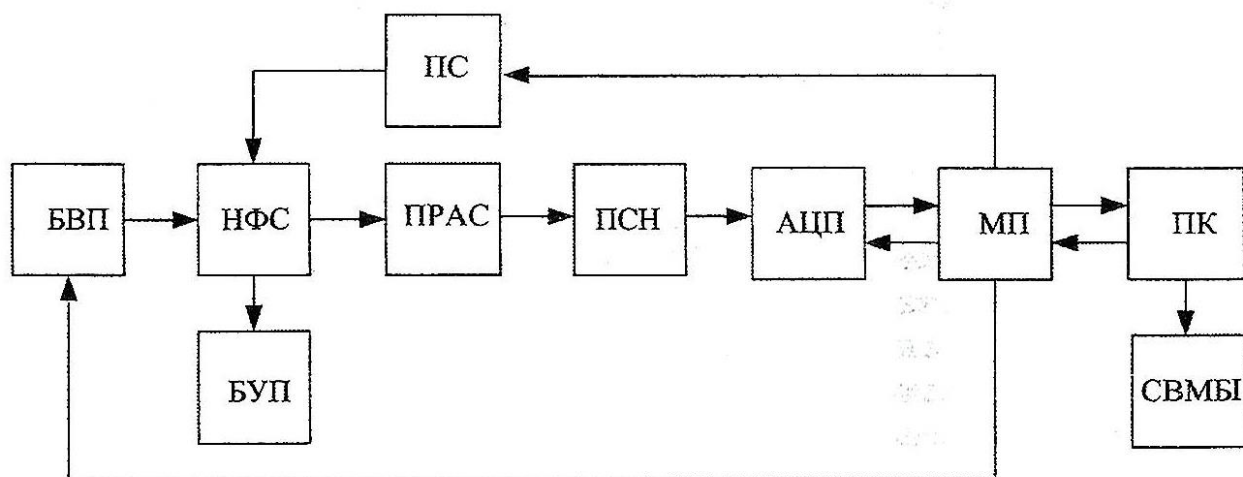


Рис. 1. Структурна схема сенсорної нанофотонної системи для дослідження та моніторингу екосистем

При цьому найважливішими внутрішніми контрольними функціями сучасної аналітичної системи виявляються: розпізнавання та усунення систематичних та випадкових похибок шляхом самоналаштування; розпізнавання та усунення похибок і елімінування некоректних даних вимірювання; постійний контроль функціонування всіх частин системи, за що відповідає пристрій управління і контролю у вигляді МП.

Особливістю запропонованої концепції є наявність аналітичного пристрою – нанофотонного сенсора та можливість проведення якісного та/або кількісного визначення екологічно важливих аналітів у real-time масштабі та з мінімальними витратами матеріалів проб та часу на обробку отриманих даних це є дуже важливо для здійснення оперативного моніторингу водних екосистем.

Робота виконана в рамках проекту УНТЦ № 5067 «Розробка новітніх нанофотонних технологій та пристроїв для детектування небезпечних та токсичних органічних сполук у водних об'єктах навколишнього середовища» (Керівник проекту – Рожицький М.М.)