



PHOTONICS
ODS 2018

Vinnytsia National Technical University
Vinnitsa National Technical Univ. Chapter (SPIE)
OSA VNTU Student Chapter
Institute of Physics Semiconductor NAS of Ukraine
Y. Fedkovych Chernivtsi National University
Politechnika Lubelska (Poland)
Odesa National Polytechnic University
Academy of Engineering Sciences
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
New University of Lisabon (Portugal)
Vinnytsia National Medical University
Georgian Technical University (Georgia)
Physics and Mechanical Institute NAS of Ukraine
Institute of Radiophysics and Electronics Chapter (SPIE)
ILTPE OSA Student Chapter

VIII International Conference on
Optoelectronic Information Technologies

PHOTONICS - ODS

2018

Abstracts

Ukraine, Vinnytsia, VNTU

October 2-4, 2018

OSA[®]
The Optical Society

SPIE.

**Vinnytsia National Technical University
Vinnitsa National Technical Univ. Chapter (SPIE)
OSA VNTU Student Chapter
Institute of Physics Semiconductor NAS of Ukraine
Y. Fedkovych Chernivtsi National University
Politechnika Lubelska (Poland)
Odesa National Polytechnic University
Academy of Engineering Sciences
National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”
New University of Lisabon (Portugal)
Vinnytsia National Medical University
Georgian Technical University (Georgia)
Physics and Mechanical Institute NAS of Ukraine
Institute of Radiophysics and Electronics Chapter (SPIE)
ILTPE OSA Student Chapter**

VIII International Conference on Optoelectronic Information Technologies “PHOTONICS-ODS 2018”

Ukraine, Vinnytsia, VNTU October 2-4, 2018

Abstracts



Вінниця 2018

УДК 681.7
О62

Науковий редактор: професор, доктор технічних наук С.В. Павлов

Редакційна колегія: О.В. Бісікало, Я.В. Бобицький, В.М. Боровицький, О.М. Васілевський, З.Ю. Готра, В.Ю. Кучерук, Г.Л. Лисенко, О.Г. Натрошвілі, О.Г. Ушенко, В.Г. Петрук, П.Ф. Колісник, Й.Р. Салдан

Тексти тез доповідей друкуються в авторській редакції.

*Рецензенти: П.І. Кулаков
О.Н. Романюк
В.С. Осадчук*

О62 Оптоелектронні інформаційні технології “Фотоніка ОДС – 2018”.
Збірник тез доповідей шостої міжнародної науково-технічної конференції, м. Вінниця, 2-4 жовтня 2018 року. – Вінниця: Вид-во ПП “ТД Едельвейс і К”, 2018. – 281 с.

На основі теоретичних та практичних досягнень оптичної та квантової електроніки в збірнику висвітлюються проблеми та шляхи розвитку сучасних оптико-електронних та лазерних інформаційно-енергетичних технологій та їх впровадження в телекомунікації, біомедицину, методи обробки зображень і сигналів, комп’ютерну техніку, системи технічного зору та штучного інтелекту.

УДК 681.7

ISBN

*© Укладання. Вінницький національний
технічний університет, 2018.*

УДК 681.7.069.24

ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ФОТОДИНАМІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Камінський О.С., Павлов С.В.

Вінницький національний технічний університет.

Кількісна оцінка оптичних параметрів шкіри дає можливість отримувати об'єктивну інформацію про наявність чи відсутність та просторовий розподіл в ній різних біологічних компонентів і успішно використовувати її для діагностики різних шкірних захворювань.

Серед оптичних методів досліджень шкіри *in vivo* в даний час найбільший розвиток отримали методи відбивної і флуоресцентної спектроскопії. Відбите шкірою випромінювання та її флуоресценція несуть інформацію про структуру епідермісу і дерми, кількість і кровонаповненість кровоносних судин, просторовий розподіл хромофорів і флуорофорів всередині шкіри і їх концентрацію, інтенсивність метаболічних процесів, що відбуваються в шкірі.

Флуоресцентна спектроскопія отримує широке використання завдяки розробці нових джерел світла, надчутливих багатоканальних оптичних аналізаторів, приймачів на основі ПЗС-структур, які характеризуються великою тимчасовою та просторовою роздільною здатністю.

Шкіра людини містить велике число різноманітних природних флуорофорів, які мають різні спектральні області поглинання і флуоресценції, різний квантовий вихід флуоресценції, різний просторовий розподіл в товщині шкірної тканини. Для деяких флуорофорів характерним є перекриття області поглинання і флуоресценції, внаслідок чого випромінювання флуоресценції, що виходить з шкіри має складний спектральний склад. Крім того, в шкірі містяться також не флуоресцентні хромофори, такі, наприклад, як гемоглобін. Це приводить до виникнення в спектрі флуоресценції специфічних мінімумів і максимумів. У міру збільшення довжини хвилі збуджуючого світла до формування спектру флуоресценції залучаються нові флуорофори, розташовані в глибших шарах шкіри.

Метою флуоресцентної спектроскопії є отримання інформації про діапазон довжин хвиль, в якому найвиразніше виявляються спектральні відмінності між нормальною біологічною тканиною і тканиною з патологією, та ідентифікація хромофорів, відповідальних за такі відмінності.

Флуоресценція виникає після поглинання світла і пов'язана з електронним переходом із збудженого стану молекули в основний. Її інтенсивність визначається формулою:

$$I(\lambda) = I_0(1 - 10^{-\varepsilon(\lambda)cd})\eta \frac{\Omega}{4\pi}$$

де $I(\lambda)$ – інтенсивність флуоресценції, а I_0 – інтенсивність падаючого світла, $\varepsilon(\lambda)$ – молярний коефіцієнт екстинкції, c – концентрація поглинаючих молекул, η – квантовий вихід флуоресценції, Ω – тілесний кут реєстрації ізотропного випромінювання флуоресценції.

Швидкий прогрес органічної хімії забезпечує основу для синтезу різноманітних флуоресцентних зондів. В даний час безліч флуоресцентних фарбників, що покривають весь видимий діапазон спектру, доступні для застосування в анатомії і фізіології клітин і навіть в медичній діагностиці.

Типовий мікроспектрофлуориметр зображений на рис. 1.

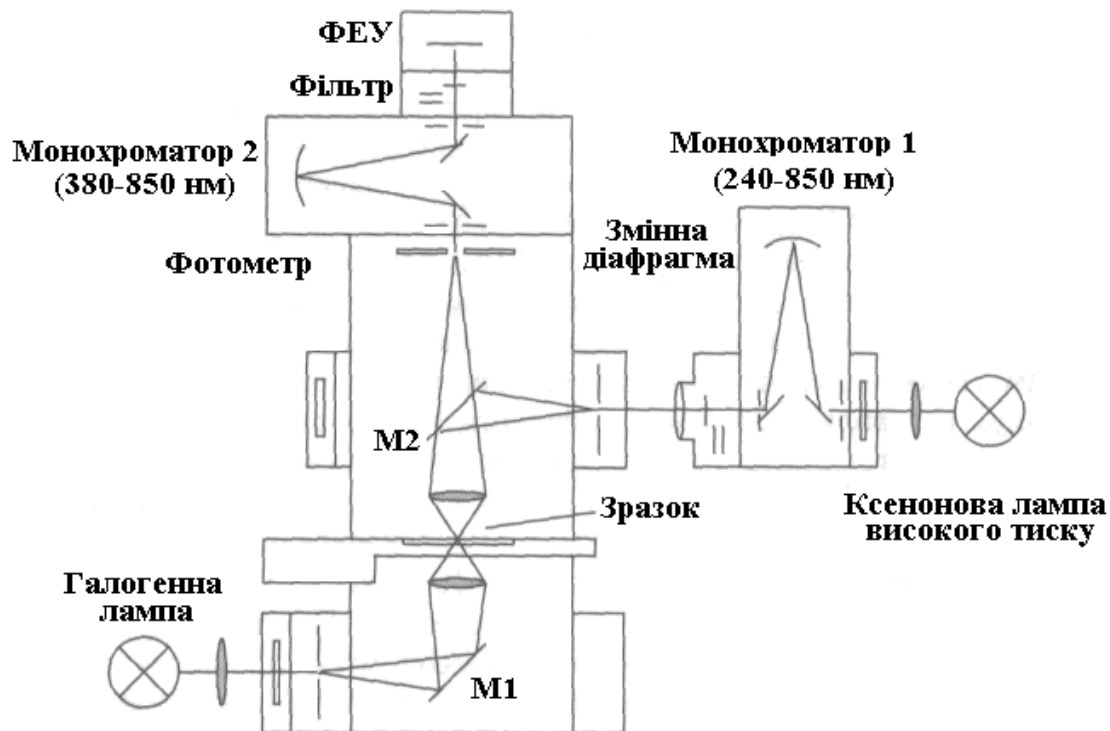


Рис.1. Установа для збудження флуоресценції та мікроскопії випромінювання.

Монохроматичне збуджуюче світло колімується у вхідній площині мікроскопа, відхиляється дзеркалом M2 і фокусується на зразок лінзою об'єктиву, потім випромінювання флуоресценції фокусується в площині зображення мікроскопа. Оптична установка може модифікуватися різним чином, наприклад шляхом заміни монохроматора інтерференційними фільтрами або заміни збуджуючої лампи на лазер.