

**СЕКЦІЯ 2**  
**ОПТИЧНІ ТА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННІ ПРИЛАДИ І СИСТЕМИ.**  
**ФОТОНІКА**

УДК 681.518.3: 535.243.22

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК**  
**НЕОДНОРІДНИХ БІОЛОГІЧНИХ СЕРЕДОВИЩ**

*Кватернюк С. М., Петрук В. Г., Дубчак О. В., Слободянюк А. О., Ткач А. С.*  
*Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна*  
*E-mail: [serg.kvaternuk@gmail.com](mailto:serg.kvaternuk@gmail.com)*

Метою роботи є вдосконалення математичних моделей для розрахунку оптичних характеристик окремих шарів неоднорідних біологічних середовищ, що дозволить вирішити пряму задачу визначення коефіцієнтів відбиття при відомих параметрах середовища.

Було вдосконалена математична модель переносу випромінювання для одного із шарів багат шарового неоднорідного біологічного середовища. При цьому вважалося, що в межах шару біофізичні та структурні параметри залишаються незмінними, тобто шар є макроскопічно однорідним. Математичне моделювання проведено на прикладі шару дерми з поверхневим сплетінням судин інтактної (неушкодженої) шкіри людини. Розраховані оптичні характеристики шару: показники поглинання та розсіювання, фактор анізотропії, ефективні показники розсіювання та ослаблення, частка світла, розсіяного в передню півсферу, ймовірність виживання фотона, показник послаблення в малокутовому наближенні (МКН), коефіцієнт направленої пропускання, коефіцієнт дифузного відбивання, які дозволяють в подальшому визначити оптичні характеристики всього неоднорідного багат шарового середовища, яке розділене на ряд макроскопічно однорідних шарів. Методика розрахунку є незмінною для інших типів неоднорідних біологічних середовищ при відповідній підстановці параметрів поглинання та розсіювання тканини-основи, а також оптичних характеристик основних хромофорів.

Для підвищення достовірності контролю параметрів неоднорідних біологічних середовищ або точності діагностування патологічних змін у біотканинах необхідно вдосконалювати методи, що дозволяють визначити біофізичні і структурні параметри кожного з шарів середовища з малими похибками. При цьому вказані параметри шарів неоднорідних біологічних середовищ визначаються опосередковано на основі вимірювань коефіцієнту яскравості на певних характеристичних довжинах хвиль. При використанні ПЗЗ-камери, системи освітлювачів та фільтрів формуються мультиспектральні зображення неоднорідних біологічних середовищ, які показують просторовий розподіл у

них основних хромофорів, а також зміну основних біофізичних та структурних параметрів, які введені у математичну модель.

*Ключові слова:* мультиспектральний контроль, засіб контролю, телевізійний вимірювальний контроль, неоднорідне середовище, математичне моделювання.

УДК 535.317

## АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОБЛЕМ В ЗЕРКАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

<sup>1)</sup>Артюхина Н. К., <sup>2)</sup>Пероса Лаура, <sup>3)</sup>Самбрано Лус

<sup>1)</sup>Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь,

<sup>2)</sup>Universidad Yacambú, Barquisimeto, Venezuela;

<sup>3)</sup>Universidad de los Andes, Merida, Venezuela

E-mail: [art149@mail.ru](mailto:art149@mail.ru), [lauravictorup3@gmail.com](mailto:lauravictorup3@gmail.com), [luzzambiano73@gmail.com](mailto:luzzambiano73@gmail.com)

Зеркальные системы не имеют хроматических аберраций при любых инвертурах и фокусных расстояниях. Методику расчета зеркальных систем можно разделить на три основные этапы: выбор базовой системы, аберрационный расчет, оптимизация. Для оценки адаптации зеркальной схемы к производственному использованию входят дополнительные задачи, как переход от базовой системы к реальной конструкции с учетом определения пределов применимости ее конструктивных и технологических параметров.

В работе рассмотрены актуальные проблемы проектирования зеркальной оптики, связанные с практическим использованием. Наряду с исследованием коррекционных возможностей схем необходимо проводить защиту плоскости изображения от постороннего света, учитывать виньетирование, а также искать возможности устранения центрального экранирования. Виньетирование уменьшает энергию наклонных пучков, что приводит к неравномерному распределению освещенности внеосевых зон изображения; для его оценки предлагается использовать построение диаграмм виньетирования, определяющих действующее отверстие входного зрачка [1].

Представлены двухзеркальные системы (рис. 1).

В двухзеркальном зафокальном объективе [2] выполнен анализ экранирования и виньетирования, предложено целесообразное расположение бленды и матового экрана. В двухзеркальной афокальной схеме через децентрировку входного зрачка (ДВЗ) рассмотрен способ устранения центрального экранирования.

*Ключевые слова:* зеркальные системы, афокальная схема, коррекция аберраций.