

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**МАТЕРІАЛИ
95 – ї
підсумкової наукової конференції
професорсько-викладацького персоналу
БУКОВИНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
(присвячена 70-річчю БДМУ)**

17, 19, 24 лютого 2014 року

Чернівці – 2014

УДК 001:378.12(477.85)

ББК 72:74.58

М 34

Матеріали 95 – її підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету – присвяченої 70-річчю БДМУ (Чернівці, 17, 19, 24 лютого 2014 р.) – Чернівці: Медуніверситет, 2014. – 328 с. іл.

ББК 72:74.58

У збірнику представлені матеріали 95 – її підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету – присвяченої 70-річчю БДМУ (Чернівці, 17, 19, 24 лютого 2014 р.) із стилістикою та орфографією у авторській редакції. Публікації присвячені актуальним проблемам фундаментальної, теоретичної та клінічної медицини.

Загальна редакція – професор, д.мед.н. Бойчук Т.М., професор, д.мед.н. Івашук О.І., доцент, к.мед.н. Безрук В.В.

Наукові рецензенти:

доктор медичних наук, професор Андрієць О.А.

доктор медичних наук, професор Давиденко І.С.

доктор медичних наук, професор Дейнека С.Є.

доктор медичних наук, професор Денисенко О.І.

доктор медичних наук, професор Заморський І.І.

доктор медичних наук, професор Колоскова О.К.

доктор медичних наук, професор Коновчук В.М.

чл.-кор. АПН України, доктор медичних наук, професор Пішак В.П.

доктор медичних наук, професор Польовий В.П.

доктор медичних наук, професор Слободян О.М.

доктор медичних наук, професор Ташук В.К.

доктор медичних наук, професор Ткачук С.С.

доктор медичних наук, професор Тодоріко Л.Д.

доктор медичних наук, професор Шаплавський М.В.

ISBN 978-966-697-533-4

© Буковинський державний медичний
університет, 2014

динаміки, після перетворення його до узагальнених координат, отримуємо рівняння коливального руху механічних систем з одним ступенем вільності

$$\alpha \ddot{q} + \beta \dot{q}' + c q = Q(t),$$

де α – узагальнений коефіцієнт інерції (маса, осьовий момент інерції), якому відповідає індуктивність L ; β – узагальнений коефіцієнт розсіювання енергії (коефіцієнт демпфування), якому відповідає опір R , де електрична енергія аналогічно механічній перетворюється на теплову; c – узагальнена жорсткість механічної системи,

якій відповідає інверсна (обернена) ємність конденсатора $\frac{1}{C}$; $Q(t)$ – узагальнена сила механічної системи, якій

відповідає електрорушійна сила $e(t)$ джерела напруги; q – сила струму в контурі.

На рис. 1 наведено механічну (а) і електричну (б) схематизацію коливального контуру з одним ступенем вільності.

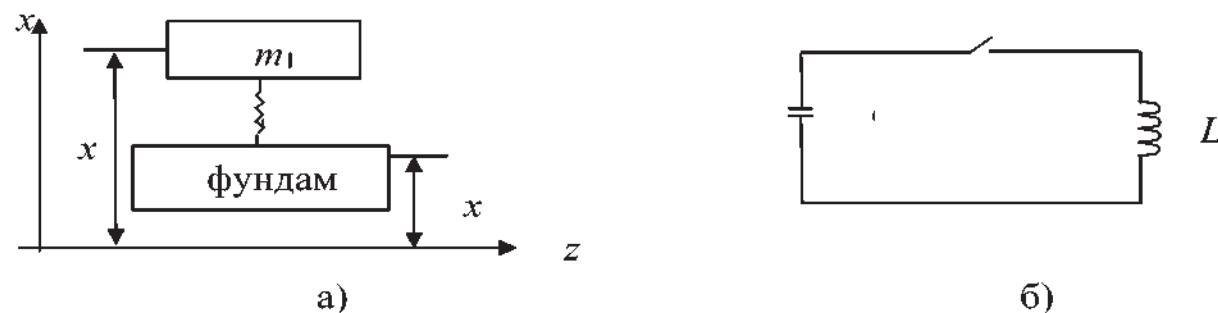


Рис. 1. (а) механічна схематизація однокаскадного ТЕО;
(б) електрична схематизація коливного контуру

Аналогічним чином схематизовано та змодельовано 3-х та 4-х каскадні системи, для яких проаналізовано вплив кількості каскадів (числа ступенів вільності), жорсткостей з'єднань між каскадами, маси самих каскадів на власну частоту коливань всієї системи. Математичне моделювання виробів з різним числом ступенів вільності, різною жорсткістю та масами дозволило запропонувати шляхи для конструктивного захисту виробів від вібраційних впливів, врахувати демпфування системи, що дає можливість підвищити експлуатаційну надійність виробів на етапі проектування (А.В. Клепиковський, 2006).

Микитюк О.Ю.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФІЗИЧНОЇ НАУКИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У МЕДИЦИНІ

Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет

З роботи співробітників Цюрихського відділення фірми IBM Г.Бінніга і Х.Рорера зі створення скануючого тунельного мікроскопа почалася історія скануючих зондових мікроскопів (СЗМ). Принцип роботи такого мікроскопа полягає в тому, що будь-які типи взаємодії тонкого вістря зонда з поверхнею (електричні, магнітні, механічні тощо) можуть бути перетворені відповідними приладами і комп'ютерними програмами у прецизійне зображення поверхні.

На сьогодні існує цілий спектр СЗМів - тунельний (СТМ), атомно-силовий (АСМ), магнітний (МСМ), оптичний мікроскоп ближнього поля та інші. Унікальні можливості СЗМ у роботі на нанометровій шкалі (експерименти із захоплення зондом СТМ окремих атомів і переносу їх в інше місце на поверхні зразка) допомогли йому стати необхідним для багатьох фізичних, хімічних і біологічних лабораторій світу.

Серед усього сімейства СЗМ варто виділити скануючий тунельний і атомно-силовий мікроскопи, за допомогою яких спостерігаються окремі атоми і молекули, здійснюються спрямовані маніпуляції з ними. А по суті, зондові мікроскопи є єдиними багатофункціональними приладами для дослідження як топографії поверхні, так і сукупності механічних, електронних, магнітних і оптичних властивостей поверхні із субнанометровою просторовою роздільною здатністю.

Висока роздільна здатність АСМ поряд з її широким спектром можливостей при дослідженні поверхонь зробили ці методи привабливими для вивчення біологічних зразків, що призвело до створення і розвитку спеціальних методик і протоколів роботи для АСМ біооб'єктів. Основними перевагами АСМ в порівнянні з традиційними методиками електронної мікроскопії, такими як скануюча електронна мікроскопія (СЕМ) і просвітлююча електронна мікроскопія (ПЕМ), є можливість отримання тривимірних зображень, відносна простота приготування зразка (наприклад, не потрібні такі процедури, як ультрамікротомія, контрастування атомами важких металів), відсутність необхідності створення вакууму під час сканування, можливість проводити дослідження об'єктів в рідині, зокрема, вивчати біологічні об'єкти in vivo, та ін.

Основні напрямки використання методу АСМ при дослідженні білків: вивчення адсорбції білків і її кінетики на різні підкладки; взаємодія з мембранами і лентгюрівськими плівками; дослідження процесів мультимеризації і мономеризації білків; вивчення морфології та особливостей структуроутворення різних ДНК - і РНК- білкових комплексів.

При цьому основними перевагами АСМ в таких дослідженнях є відсутність необхідності кристалізації білкових зразків, можливість вивчення процесів in situ в середовищах, найбільш наближених до нативних, можливість спостереження і маніпуляції окремими білковими молекулами.

Нагірняк В.М.

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМО - ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТКАНИН ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ РАДІОЛОГІЧНИХ ЗНІМКІВ У МАТЛАБ

Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет

Робота присвячена розробці програми МАТЛАБ для обробки КТ зображень та визначення термофізичних властивостей тканин зображених на них на основі величини інтенсивності різних ділянок тканин людини. Програма дозволяє створити двовірну карту термофізичних коефіцієнтів, де кожній точці відповідає набір коефіцієнтів теплопровідності, теплоємності, та густини. Ці коефіцієнти необхідні для розв'язання диференціальних задач біо-теплого переносу зі змінними коефіцієнтами що відповідають різним типам тканин та анатомії індивідуального пацієнта.

Комп'ютерний розрахунок проводиться на комп'ютері TOSHIBA з операційною системою Windows 7. У роботі використовувалось програмне забезпечення MATLAB компанії MathWorks (Natick, MA, USA).

В основу алгоритму покладено факт лінійної залежності між лінійним коефіцієнтом затухання та одиницями Хаунсфілда, що перевірено експериментально (Lagravère M.O., 2006). Величина одиниць Хаунсфілда дозволяє визначати тип зображеної тканини (Mah P, 2010).

Таблиця 1

Величини термофізичних коефіцієнтів для основних типів тканин людини

Тип тканини	Тепло- провідність, K ($W/m \cdot K$)	Густина, ρ (kg/m^3) $\times 10^3$	Питома теплота, c ($J/kg \cdot K$) $\times 10^3$	Дифузивність, a (m^2/s) $\times 10^{-6}$
М'язи, м'які тканини	0.38 - 0.54	1.01 - 1.05	3.6-3.8	0.09 - 0.12
Вода @ 37 °C	0.63	0.99	4.2	0.15
Ракова тканина	0.778	1.66	2.54	1.85
Жирова тканина	0.19 - 0.20	0.85 - 0.94	2.2 - 2.4	0.10
Кістка	0.520	2.07	0.84	0.30
Повітря	0.0271	0/00113	1.005	23.4

В роботі розроблено комп'ютерну програму яка дозволяє обробляти радіологічні знімки (в тому числі DICOM) і визначати термофізичні властивості даної ділянки тканин.

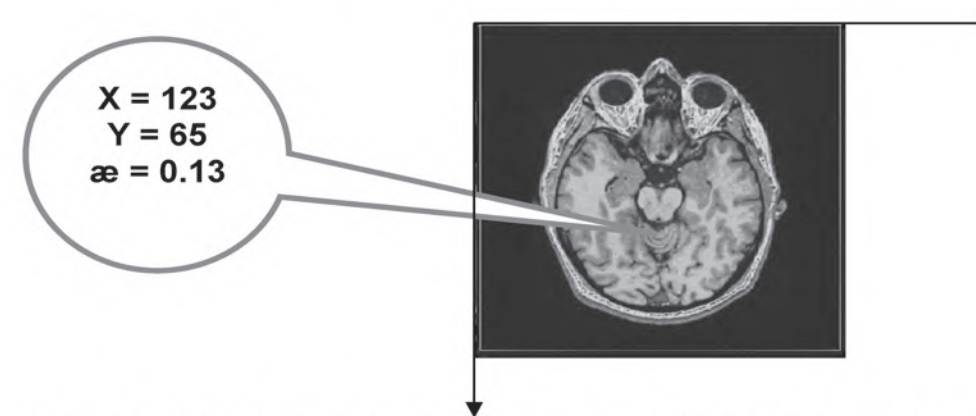


Рис.1 Приклад двовірної карти термофізичних коефіцієнтів тканин голови. Зображення отримано після обробки у МАТЛАБ. Показано координати точки та величину коефіцієнта дифузивності тканини.

Створення карти термофізичних коефіцієнтів дозволяє швидко рахувати термальну дозу у двовірній моделі для кожного окремого пацієнта з урахуванням особливостей його анатомічної структури. В подальшому, даний підхід дозволить перейти до 3D моделі. Такі розрахунки дозволяють розрахувати термальну дозу в області пухлини достатню для термальної коагуляції ракових клітин для даної локалізації.

Новаковська О. Ю.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СІТОК ХАРАКТЕРИСТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ МЮЛЛЕР-МАТРИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

*Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет*

Об'єктом слугує сітка ($N = 50$) прямолінійних (діаметр 15мкм) двопронезаломлюючих ($\Delta n = 1,5 \times 10^{-1}$) циліндрів (рис. 1а). На фрагменті рис. 1б приведено координатний розподіл еліптичності поляризації.

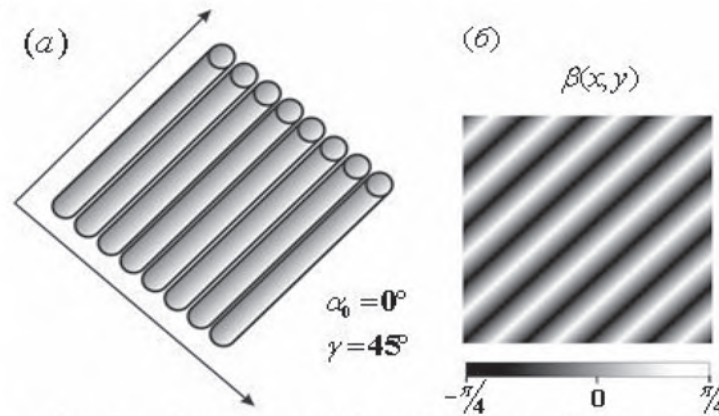


Рис. 1. Віртуальна полікристалічна мережа (а) та її поляризаційно-неоднорідне зображення (б).

Як видно механізми оптичної анізотропії забезпечують максимально можливий діапазон зміни еліптичності поляризації.

Топологічну поляризаційно-сингулярну структуру такого зображення ілюструє рис. 2.

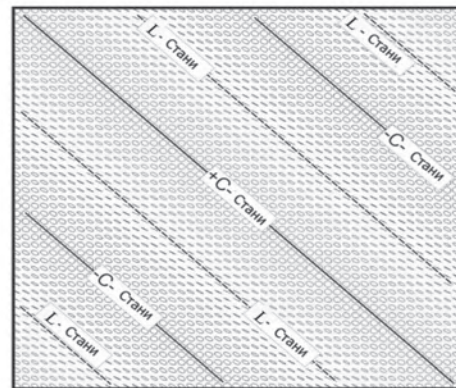


Рис. 2. Поляризаційно-сингулярна структура зображення сітки прямолінійних двопронезаломлюючих циліндрів.

Видно, що за рахунок фазової модуляції (δ) між ортогональними складовими амплітуди лазерної хвилі формується мережа L- і C- станів, які утворюють прямі лінії, що відповідають екстремальним значенням $\delta = 0$ і $\delta = 0.5\pi$ (Tuchin V. V., 1993).

Для мережі криволінійних циліндрів виявлено ускладнення поляризаційно-сингулярної структури за рахунок одночасної орієнтаційно (ρ) – фазової (δ) модуляції.

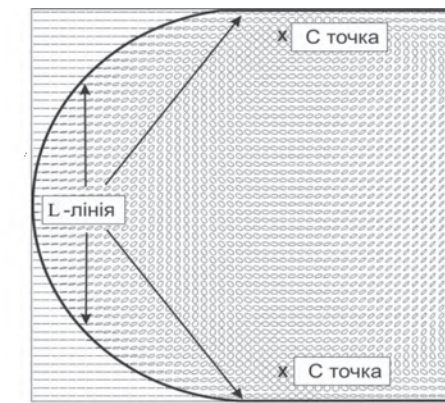


Рис. 3. Поляризаційно сингулярна структура зображення сітки прямолінійних двопронезаломлюючих циліндрів.

Видно, що координатна зміна напрямку оптичної осі призводить до різкого зменшення імовірності формування C- станів з одночасним викривленням L- ліній (Ushenko A. G., 2004).

Взаємозв'язок між характеристичними значеннями Стокс-параметричних і Мюллер-матричних зображень прямолінійних циліндрів ілюструє рис. 4.

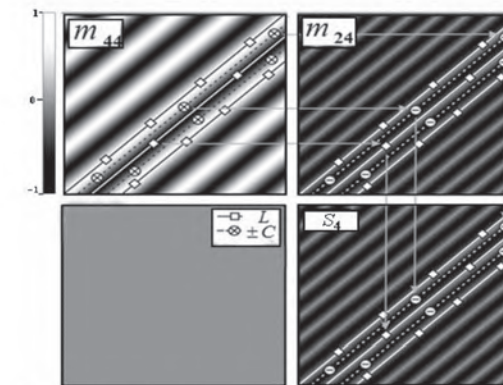


Рис. 4. Координатні розподіли характеристичних значень Стокс-параметричного і Мюллер-матричних зображень сітки прямолінійних циліндрів.

Одержані дані демонструють чітку геометричну та фізичну кореляцію координатних розподілів характеристичних значень Стокс-параметричного і Мюллер-матричних зображень сітки криволінійних циліндрів та поляризаційно-сингулярних станів поля лазерного випромінювання.

Остафійчук Д.І.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У МЕДИЦИНІ

*Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет*

Сьогодні нанотехнології - це актуальний напрямок наукових досліджень, який швидкими темпами впроваджується у діагностику, моніторинг та лікування захворювань.

Вирізняють наступні основні напрямки застосування нанотехнологій у медицині.

1. Адресна доставка лікарських речовини до клітин-мішеней (джерела розвитку патологічного процесу). Використовуються наночіпи – фосфоліпідні частинки, ліпосоми і фулерени. Вирізняють два напрями адресної доставки ліків: пасивний направлений транспорт і специфічна доставка.

2. Нові методи і засоби лікування.

Наприклад, прицільна протипухлинна терапія, яка може включати такі елементи:

- ефективний механізм молекулярного прицілювання після ідентифікації певних клітинних маркерів;

- технологію знищення клітин, ідентифікованих як злоякісні;

- технологію моніторингу одержаного ефекту.

Сучасний стан розвитку нанотехнологій вже дозволяє практично конструювати працездатні медичні нанороботи для керованих нанохірургічних втручань.

3. Діагностика *in vivo*. Впровадження нанотехнологічних підходів у практику медичної діагностики дозволяє здійснювати ранню діагностику захворювань, виявляти онкологічні, ендокринні, серцево-судинні захворювання, вірусні та бактеріальні інфекції та покращити продуктивність діагностики.

4. Діагностика *in vitro*. Спостерігається розвиток у двох напрямках: