



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **50831** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
A61B 6/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ДИФЕРЕНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДОБРОЯКІСНИХ ТА ЗЛОЯКІСНИХ ПРОЦЕСІВ ШЛУНКА

1

(21) u200913430

(22) 23.12.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл. № 12, 2010 р.

(72) ПЕРЕСУНЬКО ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ,  
МОЙСЮК ТЕТЯНА ГРИГОРІВНА, УШЕНКО ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ

(73) БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ МОЗ УКРАЇНИ

(57) Спосіб диференційної діагностики доброякісних та злоякісних процесів шлунка з використан-

2

ням лазерної поляриметрії, який **відрізняється** тим, що сукупність когерентних поляризованих зображень, отриманих після проходження лазерного випромінювання через біоптат шлунка, комп'ютерно накладають в одній площині, одержують топологічну карту орієнтацій когерентного зображення біоптату шлунка, визначають величину дисперсії таких орієнтацій із наступною статистичною оцінкою таких змін, що дозволяє диференціювати доброякісний та злоякісний процес.

Корисна модель відноситься до медицини, онкології, хірургії, а також до фізичної оптики і може бути використана для визначення патологічних змін біологічних тканин, що актуально у діагностиці і диференціації доброякісних та злоякісних пухлин шлунку.

Диференційна діагностика пухлин шлунка на даний час є актуальною проблемою не тільки онкології але й хірургії. Найбільш вживаним способом діагностики передракових та ракових захворювань шлунку є езофагогастродуоденоскопія (ЕФГДС) з прицільною біопсією. Гістологічне дослідження завжди вважалось золотим стандартом морфологічної діагностики. Однак, навіть у досвідчених гістологів помилки (в основному пов'язані з дослідженням неповноцінного матеріалу) досягають 18 %. Морфологічне підтвердження діагнозу можливе в 85-100 % випадків [Крылов с соавт. 1989г., Фридман Е. Г., Слесарева Ю. Г. 1988г., Tatsuta M., Okuda S., Taniguchi N. 1981]. В зв'язку з цим стає зрозумілим прагнення впровадити додаткові методи діагностики захворювань шлунку із застосуванням сучасних біомедичних технологій.

Прототипом є спосіб застосування лазерів в оптиці розсіюючи середовищ, який детально розкладається в монографії [Ушенко О. Г. Лазерна поляриметрия фазово-неоднорідних об'єктів і середовищ. - Чернівці: Медакадемія, 2000. - 256с], в якій лазерна поляриметрия в діагностиці патологічних змін в біооб'єктах вперше обґрунтована у вигляді трьох важливих положень:

1. біотканини, як оптично неоднорідні середовища, не руйнують, а змінюють тип та форму по-

ляризації;

2. характер зміни стану поляризації залежить від морфологічної структури та фізіологічного стану біотканин різних типів;

3. найбільш повно процеси перетворення поляризації описуються за допомогою матричного методу, який ґрунтується на математичному описанні лазерних пучків.

У той же час дослідження морфологічних структур тканин шлунку з використанням методів лазерної поляриметрії для диференційної діагностики доброякісних та злоякісних процесів не проводилося.

В основу корисної моделі поставлене завдання розробити спосіб диференційної діагностики доброякісних та злоякісних процесів шлунка шляхом оцінки оптичних змін лазерного випромінювання при його проходженні через біоптат шлунку.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі діагностики і диференціації патологічних змін тканин шлунку, згідно винаходу, візорець біоптату шлунка пацієнта розміщують між схрещеними поляризатором і аналізатором, які синхронно обертають через 1, реєструють цифровою CD камерою сукупність когерентних поляризованих зображень, комп'ютерно накладають їх в одній площині, одержують топологічну карту орієнтацій  $\sigma\theta$  (X,Y) когерентного зображення біоптату шлунка, визначають величину дисперсії таких орієнтацій.

Спільними ознаками прототипу та рішення, що заявляється, є використання для диференційної діагностики біотканин лазерної поляриметрії. Ко-

(13) **U**  
(11) **50831**  
(19) **UA**

рисна модель відрізняється від прототипу тим, що сукупність когерентних поляризованих зображень отриманих після проходження лазерного випромінювання через біоптат шлунка комп'ютерно накладають в одній площині, одержують топологічну карту орієнтацій когерентного зображення біоптату шлунка, визначають величину дисперсії таких орієнтацій із наступною статистичною оцінкою таких змін, що дозволяє диференціювати доброякісний та злоякісний процес.

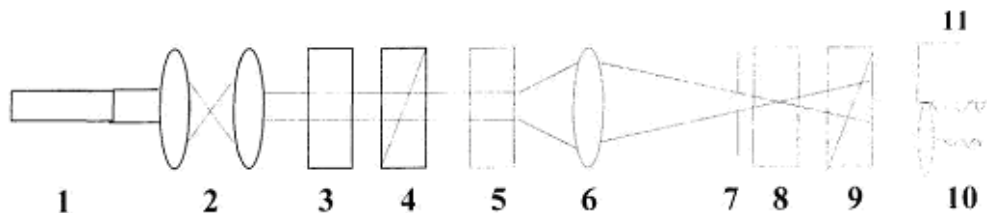
Спосіб здійснюється наступним чином (Фіг.). Для діагностики злоякісного процесу у пацієнтів здійснюють забір тканин шлунку шляхом ЕФГДС з прицільною біопсією. Отриманий біоптат розміщують у пристрої, в якому на вхід поступає випромінювання одномодового лазера (джерело випромінювання 1). Коліматор 2, що складається з двох об'єктивів та діафрагми між ними, формує паралельний пучок, який проходить крізь чвертьхвильову пластинку 3, яка формує циркулярно поляризовану хвилю, з якої поляризатор 4 виділяє строго орієнтований напрямок коливань вектора електричної напруженості лазерної хвилі у площині падіння, яка спрямовується на дослідний зразок 5, в результаті чого на його поверхні формується когерентне об'єктне поле, яке відображається проективним об'єктивом 6 в площину реєстрації, де крізь аналізатор 7, схрещений з поляризатором 4, проходить когерентне зображення біоптату і реєструється світлочутливою цифровою матрицею 8, яка виробляє дискретизований сигнал, який за допомогою аналого-цифрового перетворювача 9 потрапляє в процесор ЕОМ 10, який накладає когерентні зображення біоптату шлунка, які одержані

процесом обертання кроковими двигунами 11 і схрещених поляризатора 4 і аналізатора 7 і визначає величину дисперсії взірця біоптату шлунка за екстремальним значенням якої судять про характер утворення шлунку.

Поляризаційна візуалізація тканин шлунку виявляє суттєву різницю в зображеннях зразків нормальної та патологічної тканини, яка лежить в координатному розподілі їх інтенсивності та орієнтаційної структури. Аналіз отриманих результатів виявляє суттєве збільшення діапазону змін випадкових значень інтенсивності когерентних зображень біоптатів шлунку при різних захворюваннях.

За допомогою методу лазерної поляриметрії за вказаною вище методикою обстежено 18 хворих на захворювання шлунка (8 - рак шлунка, 6 - атрофічний гастрит, 4 - виразка шлунка). Всім хворим проведена ФГДС з прицільною біопсією. Біоптати шлунка поряд з традиційним гістологічним дослідженням піддавались лазерному опроміненню по вищевказаному методу. Дані лазерної поляриметрії біоптата цих пацієнтів показують значні кореляційні відмінності між неонкологічними захворюваннями та раком шлунка, що дає змогу рекомендувати наш спосіб діагностики до практичного використання.

Виконане аналітичне моделювання та поляризаційні дослідження статистичної структури когерентних зображень тканин шлунку виявили, що запропонований спосіб може бути покладеним в основу ранньої морфологічної діагностики раку шлунка та диференційної діагностики з іншими захворюваннями.



Фіг.