



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **64364** (13) **U**
(51) МПК
A61B 18/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО ВПЛИВУ НА БІОЛОГІЧНУ ТКАНИНУ

1

2

(21) u201103159

(22) 17.03.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл.№ 21, 2011 р.

(72) БЕРЕЗІНА МАРІЯ СЕРГІЇВНА, НІКОЛАЄВ
МИХАЙЛО В'ЯЧЕСЛАВОВИЧ, БЕЗУГЛИЙ МИ-
ХАЙЛО ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ТИМЧИК ГРИГОРІЙ
СЕМЕНОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"

(57) Спосіб комбінованого впливу на біологічну
тканину, що включає генерацію енергетичної пля-

ми, спрямовування її на задану ділянку біологічної
тканини для доставки заданої кількості енергії на
задану глибину впливу, регулювання щільності
потoku оптичного випромінювання, виявлення кон-
такту пристрою з біологічною тканиною, який **від-
різняється** тим, що генерують когерентне та/або
некогерентне випромінювання, визначають дина-
міку параметрів відбитого біологічною тканиною
випромінювання та температури в зоні опроміню-
вання, дозу оптичного випромінювання регулюють
за аналізом отриманих даних, а ділянки опромі-
нення біологічної тканини охолоджують.

Корисна модель відноситься до галузі меди-
цини, а саме до косметології, впливу на тканину і
може бути використана при видаленні волосся,
шкірних новоутворень, поверхневих судин, ліку-
вання варикозу, загоснення рубців і шрамів, омоло-
дження шкіри і т.д.

Відомі способи оптичного впливу на біологічні
тканини, що включають використання стимулюю-
чого лазерного випромінювання різних довжин
хвиль, потужності, ступеню когерентності, щільно-
сті потоку випромінювання як єдиного джерела
впливу, так і в поєднанні з іншими фізичними фак-
торами для досягнення необхідного в конкретному
випадку ефекту. Наприклад, при видаленні волос-
ся під час лазерної процедури світло необхідної
довжини хвилі спрямовують на шкіру таким чином,
що певна частина енергії поглинається сосочком
волоссяного фолікула, який пошкоджується дією
енергії, що призводить до змертвіння цього фолі-
кула та подальшого випадіння волосся.

Відомий спосіб впливу на тканину (Патент
2375009 Російської Федерації, від 27.08.2008,
A61B 18/20), реалізація якого полягає у генерації
енергетичної плями малих розмірів, спрямовуванні
її на шкіру для доставки заданої кількості енергії
на задану глибину впливу на дану ділянку шкіри,
скануванні плями на цій ділянці шкіри, можливості
регулювання величини енергії шляхом вимірюван-
ня і корекції швидкості переміщення плями по по-
верхні шкіри.

Основним недоліком способу є відсутність
адекватної оцінки величини поглиненої дози лазе-

рного випромінювання біологічною тканиною в
режимі реального часу, що може призвести до
небажаних змін у її структурах та деструкції здо-
рової тканини.

Найближчим аналогом є спосіб лазерного ви-
далення волосся (Патент 90751 Україна, від
21.09.2005, A61B 18/20). Спосіб полягає в тому,
що імпульсне лазерне випромінювання з довжи-
ною хвилі, придатною для видалення волосся,
спрямовують на біологічну тканину, визначають
близькість пристрою до шкіри і встановлюють не-
обхідний режим опромінення.

Недоліком способу є відсутність системи штуч-
ного охолодження ділянки біологічної тканини,
що піддається лазерному опромінюванню, що
змушує користувача відводити лазер від цієї зони,
а відтак збільшує загальний час проведення про-
цедури.

В основу корисної моделі поставлена задача
підвищення ефективності здійснення процедур
оптичного впливу шляхом регулювання дози
опромінювання та використання примусового охо-
лодження поверхні шкіри, що дозволяє мінімізува-
ти ризик її пошкодження, а також зробити проце-
дуру максимально короткою та комфортною.

Поставлена задача вирішується тим, що в
спосіб комбінованого впливу на біологічну ткани-
ну, що включає генерацію енергетичної плями,
спрямовування її на задану ділянку біологічної
тканини для доставки заданої кількості енергії на
задану глибину впливу, регулювання щільності
потoku оптичного випромінювання, виявлення кон-

(13) **U**
(11) **64364**
(19) **UA**

такту пристрою з біологічною тканиною, новим є те, що генерують когерентне та/або некогерентне випромінювання, визначають динаміку параметрів відбитого біологічною тканиною випромінювання та температури в зоні опромінювання, дозу оптичного випромінювання регулюють за аналізом отриманих даних, а ділянки опромінення біологічної тканини охолоджують.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. наведено структурну схему пристрою для комбінованого впливу на біологічну тканину, за допомогою якого може бути реалізовано спосіб.

Пристрій на фіг. містить систему обробки, керування та візуалізації 1, блок когерентних випромінювачів 2, оптичну систему направлення когерентного потоку 3, блок некогерентних випромінювачів 4, оптичну систему направлення некогерентного потоку 5, систему штучного охолодження 6, блок реєстрації торкання 7, блок фотоприймачів 8, блок датчиків температури 9. Біологічна тканина представлена як позиція 10.

Система обробки, керування та візуалізації 1 спрямовує керуючі сигнали на блоки когерентного та некогерентного випромінювання 2,4, які, в залежності від даних про вид та режим впливу, формують потоки оптичного випромінювання необхідної довжини хвилі та потужності. Оптична система 3 та/або 5 спрямовує оптичні потоки на необхідну ділянку біологічної тканини 10. У залежності від виду та режиму опромінювання блок 1 вводить в дію систему штучного охолодження 6. Пристрій містить систему замкнутого зворотного зв'язку, що складається з блоку фотоприймачів 8 та блоку датчиків температури 9 і забезпечує адаптивність керування режимами опромінювання в залежності від відгуку організму на цей вплив. Оптичне випромінювання потрапляючи на біологічну тканину 10 завдяки ефектам світлорозсіювання на поверхні та всередині тканини частково розсіюється назад. Величина зворотного розсіювання залежить від оптичних властивостей біологічної тканини (БТ), а відтак має різні відносні значення для функціона-

льно нормальних та патологічно змінених тканин, а також біологічних структур у випадку здійснення процедур лазерної та/або фото епіляції. Тому реєстрація розсіяного випромінювання за допомогою блоку фотоприймачів 8 дозволяє визначати оптичні характеристики біологічної тканини при здійсненні керованого електромагнітного впливу. Відомо, що вплив електромагнітного випромінювання оптичного діапазону на біологічну тканину може призвести не лише до зміни її оптичних характеристик, а й до відповідних змін інших фізичних характеристик, зокрема температури, що особливо важливо при застосуванні потужних імпульсних джерел когерентного випромінювання. Перетворена в тепло енергія світла викликає в опромінену об'єм локальне підвищення температури. Величина нагрівання біологічної тканини залежить від швидкості та частоти нагріву й підвищується пропорційно щільності енергії оптичного випромінювання. Наприклад, при низькоінтенсивній лазерній терапії, як правило, присутнє локальне нагрівання БТ, яке залежить від теплофізичних властивостей БТ, а особливо від її теплопровідності. Тому реєструючи зміни температури у зоні опромінення блоком датчиків температури 9 також можна судити про поглинену верхніми шарами шкіри дозу випромінювання. Блок реєстрації торкання 7 виявляє контакт пристрою з біологічною тканиною 10 або величину відстані до неї і дозволяє припинити опромінювання при відсутності контакту або перебільшенні визначеної відстані для окремого виду та режиму опромінювання.

Запропонований спосіб комбінованого впливу на біологічну тканину в порівнянні з найближчим аналогом дає можливість підвищити ефективність проведення процедур оптичного впливу, таких як епіляція, видалення небажаних новоутворень, а також процедур лазерної та/або фото терапії, стимулюючи регенеративні функції організму, що скорочує терміни проведення процедур в 1,5-2 рази та сприяє збільшенню пропускної здатності санаторно-курортних та лікувальних закладів.

