



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 70157

(13) U

(51) МПК

G01N 21/01 (2006.01)

G01N 33/48 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 14174**

(22) Дата подання заявки: **30.11.2011**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.05.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.05.2012, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Цибух Андрій Володимирович (UA),
Лисиченко Микола Леонідович (UA),
Холін Володимир Вікторович (UA)**

(73) Власник(и):

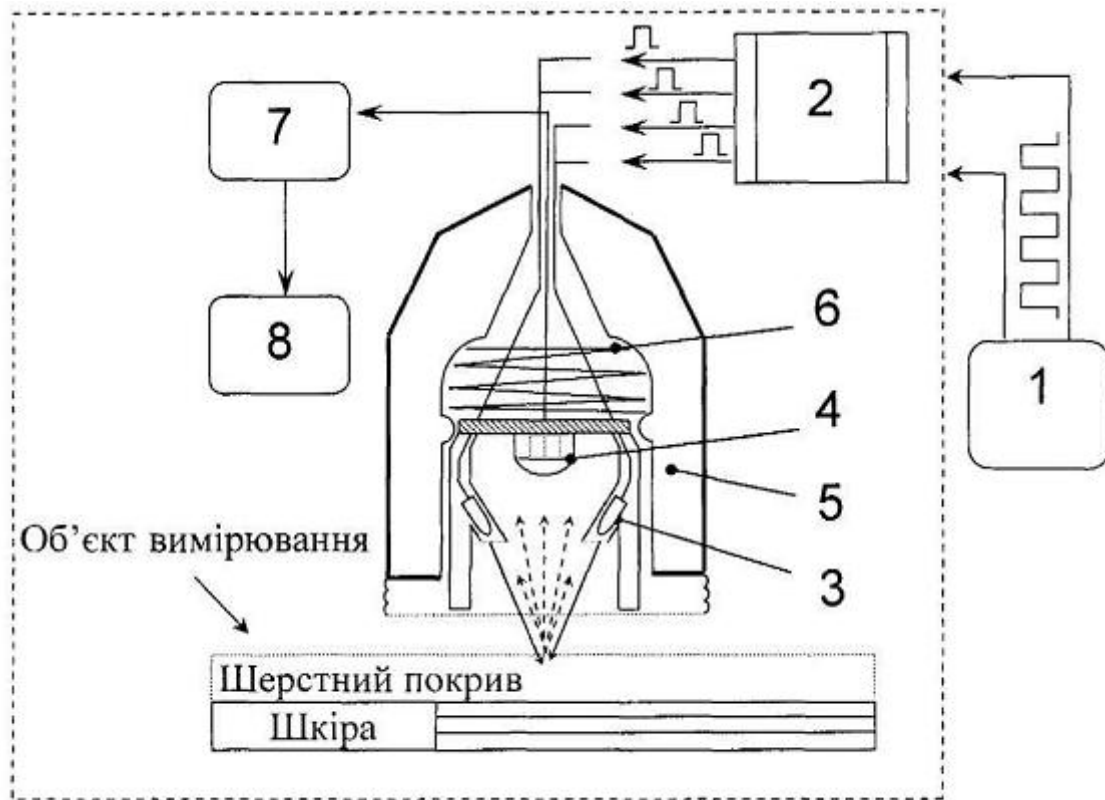
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ ПЕТРА
ВАСИЛЕНКА,
вул. Енгельса, 19, м. Харків, 61052 (UA),
Цибух Андрій Володимирович,
пр. Гагаріна, 43, кв. 185, м. Харків, 61001
(UA),
Лисиченко Микола Леонідович,
вул. Ейдемана, 3, кв. 194, м. Харків-118,
61118 (UA),
Холін Володимир Вікторович,
вул. Сержанта Смірнова, 2, кв. 237, м.
Черкаси, 18005 (UA)**

(54) ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИКО-БІОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШЕРСТНОГО ПОКРИВУ ТА ШКІРИ

(57) Реферат:

Прилад для вимірювання фізико-біологічних характеристик шерстного покриву та шкіри складається із джерела живлення, джерел випромінювання, розміщених в оптичній головці разом з детектором, який вимірює розсіяне шерстним покривом та шкірою випромінювання. Як джерело випромінювання оптичної головки застосовують напівпровідникові лазери з ширококутовим приймачем випромінювання, відбитого шкірою і шерстним покривом.

UA 70157 U



Фіг.

Корисна модель належить до вимірювальних засобів, які застосовуються у сільському господарстві, і може бути використана в тваринництві для визначення степеня меланінової пігментації шерстного покриву та шкіри тварин, а також степеня вираження еритеми шкіри.

Типовий прилад для визначення степеня меланінової пігментації та вираження еритеми шкіри свиней включає спектрофотометр, з вихідного отвору якого, крізь волоконно-оптичну систему, спрямовується випромінювання у діапазоні довжин хвиль 400-700 нм на дослідну ділянку шкіри. Відбите світло потрапляє крізь вхідний отвір оптичної системи на катод фотоелектронного помножувача, який далі підсилює його та перетворює у сигнали, що обробляються в електронному блоці обробки сигналів. Зареєстровані сигнали відображаються на індикаторі визначення індексів меланінової пігментації та еритеми шкіри [1].

Відомий прилад для визначення степеня меланінової пігментації та вираження еритеми шкіри людини, що складається з джерела суцільного випромінювання в діапазоні довжин хвиль 450-760 нм, випромінювання якого підводиться до дослідної ділянки шкіри, відбите шкірою випромінювання спрямовується на вхідний отвір монохроматора, який з'єднаний з приймачем і далі з модулем обробки сигналів [2]. Принцип роботи приладу базується на реєстрації спектральної залежності коефіцієнта відбиття шкіри, виміряні величини в блоці обробки даних перетворюються у значення величини степеня меланінової пігментації та вираження еритеми шкіри.

Недоліком зазначених приладів [1, 2] є складність обладнання, що використовується для проведення лабораторного спектрального аналізу, яке обмежує можливості їх використання у польових умовах, а також обумовлює необхідність присутності спеціально підготовленого та кваліфікованого персоналу.

Інший прилад для визначення степеня вираження еритеми шкіри містить світлодіоди, які випромінюють у двох спектральних діапазонах (650-680 нм та 545-575 нм) [3]. Підведене та відбите шкірою випромінювання скеровується крізь волоконно-оптичні світловоди до приймача, з'єданого з блоком обробки даних, який перетворює виміряні коефіцієнти відбиття шкіри на двох довжинах хвиль у величину оптичної щільності шкіри на тих самих довжинах хвиль і розраховує величину степеня вираження еритеми.

Недоліком такого приладу є неможливість визначення меланінової пігментації шкіри та відносно невисока точність визначення індексу еритеми, через неврахування вкладу пігментації в оптичну щільність шкіри в "зеленому" спектрі оптичного випромінювання.

Традиційним приладом для визначення степеня вираження еритеми шкіри людини є прилад, що містить джерело ультрафіолетового випромінювання, яке підводиться до шкіри крізь оптичну систему. Процес вимірювання з використанням цього приладу відбувається наступним чином: відбите шкірою ультрафіолетове випромінювання збирається оптичною системою і направляється на вхідний отвір монохроматора, на вихідному отворі якого розташовується оптичний перетворювач, що реєструє спектральну залежність коефіцієнта відбиття шкіри в діапазоні довжин хвиль 360-400 нм [4]. Оптичний перетворювач з'єднаний з блоком обробки даних, в якому виміряні величини обробляються і перетворюються у величину степеня меланінової пігментації.

Недоліками такого приладу є неможливість визначення степеня меланінової пігментації шкіри та необхідність використання спектрального обладнання, що працює у спеціально пристосованих приміщеннях, а також необхідність проведення вимірювання коефіцієнтів відбиття шкіри в ультрафіолетовій області спектра, в якій через сильні поглинаючі та розсіюючі властивості тканин шкіри точність вимірювання коефіцієнта відбиття невелика, що створює обмеження для широкого використання даного приладу.

Також, до недоліків приладів, які наводились раніше, можна віднести використання волоконно-оптичної системи транспортування випромінювання, що призводить до виникнення оптичних втрат і, як наслідок, збільшення похибки вимірювання.

Можна виділити також прилад для визначення степеня вираження еритеми, що складається з волокно-оптичної сенсорної головки мікропроцесорних блоків обробки та контролю сигналів, самописця та двох світлодіодів, що випромінюють з довжиною хвилі 555 ± 20 нм та 660 ± 20 нм [5]. Випромінювання світлодіодів направляється за допомогою оптичної головки по черзі на досліджувану шкіру. Виміряні величини обробляються в блоці обробки сигналів, а значення визначених величин степеня вираження еритеми та меланінової пігментації відображаються на індикаторі. Відсутність монохроматора, волоконно-оптичної системи та використання як джерел випромінювання світлодіодів робить прилад мобільним, що дозволяє використовувати його як прилад широкого діагностичного застосування.

Недоліком такого приладу є неможливість визначення степеня меланінової пігментації шкіри.

В останній час широко застосовується прилад для визначення степеня вираження еритеми та меланінової пігментації шкіри, що складається з джерела живлення, з'єднаного через блок комутації з оптичною головкою, яка містить світлодіоди двох типів, що випромінюють у червоній області спектра в діапазоні вище 620 нм та ближній інфрачервоній області спектра у діапазоні нижче 900 нм. Також прилад обладнаний приймачем відбитого шкірою випромінювання, блоком обробки даних та індикатором величин, що визначаються, додатково введені світлодіоди, виконані з можливістю випромінювання в спектральному діапазоні 545-575 нм [6]. Випромінювання світлодіодів направляє за допомогою оптичної головки по черзі на два об'єкти тестування. Виміряні величини запам'ятовуються і обробляються в блоці обробки даних, а значення визначених величин степеня вираження еритеми та меланінової пігментації відображаються на індикаторі.

Найбільш близьким за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є прилад для аналізу фізико-біологічних характеристик шкіри, який містить джерело живлення, що через комутаційний пристрій з'єднане зі світлодіодами, розміщеними в оптичній головці разом із детектором, який вимірює розсіяне шкірою випромінювання. Виміряні величини перетворюються у величину степеня меланінової пігментації та вираження еритеми і відображаються на індикаторі. Перевагою даного приладу є використання 16 світлодіодів, які забезпечують випромінювання у зеленому 568 ± 20 нм, червоному 660 ± 20 нм та інфрачервоному 870 ± 20 нм спектрах, що дозволяє запобігти впливу сторонніх факторів на результат вимірювання степеня меланінової пігментації та вираження еритеми шкіри [7].

Недоліками такого приладу, а також усіх вищеперерахованих, є неможливість вимірювання степеня пігментації шерстного покриву (або його ігнорування) та використання некогерентних джерел світлового випромінювання, що впливає на точність величин, що вимірюються.

Задачею даної корисної моделі є розширення функціональних можливостей приладу і підвищення точності вимірювання фізико-біологічних характеристик шерстного покриву та шкіри: одночасне визначення степеня меланінової пігментації шерсті і шкіри, а також степеня вираження еритеми шкіри, зі збереженням його компактності і мобільності.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що прилад для вимірювання фізико-біологічних характеристик шкіри та шерстного покриву, який складається з джерела живлення, джерел випромінювання, які розміщені в оптичній головці разом з детектором, що вимірює розсіяне шерстним покривом та шкірою випромінювання, відповідно до корисної моделі, як джерело випромінювання оптичної головки застосовують напівпровідникові лазери з довжиною хвилі 405, 532, 650, 780 нм та широкосмуговим приймачем відбитого шкірою і шерстним покривом випромінювання. При цьому приймач випромінювання складається з декількох приймачів оптичного випромінювання, налаштованих на відповідну довжину хвиль.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображена блок-схема приладу для вимірювання фізико-біологічних характеристик шерстного покриву та шкіри.

Заявлений прилад для вимірювання фізико-біологічних характеристик шкіри та шерстного покриву містить імпульсне джерело живлення 1, блок комутації живлення лазерних модулів 2, лазерні модулі 3 та фотоприймачі 4 відбитого шерстним покривом і шкірою випромінювання, що конструктивно розміщені всередині оптичної головки 5. Крім того, прилад включає притискувальну пружину 6, блок обробки даних 7 та індикатор 8 величин степеня меланінової пігментації шерстного покриву, шкіри і вираження еритеми шкіри.

Прилад працює наступним чином. Імпульсна напруга з джерела живлення 1 надходить на комутаційний пристрій 2, який забезпечує послідовне імпульсне ввімкнення лазерних модулів 3 чотирьох типів, що працюють у чотирьох різних спектрах. При цьому густина імпульсів дорівнює 2, а випромінювання лазерних модулів спрямовується за допомогою оптичної головки 5 по черзі на досліджувану ділянку шерстного покриву і шкіри. Приймачі 4 забезпечують вимірювання інтенсивності відбитого об'єктами випромінювання на всіх довжинах хвиль. Виміряні величини запам'ятовуються і обробляються в блоці 7 обробки даних, а значення визначених величин степеня меланінової пігментації волосного покриву, шкіри та вираження еритеми відображаються на індикаторі 8.

Таким чином, запропонований прилад розширює функціональні можливості інструментальної та неінвазивної діагностики шерстного покриву та шкіри тварин, а його компактність і мобільність надають можливість широкого застосування приладу в діагностичних цілях під час проведення селекції тварин.

Джерела інформації:

1. Gibson I.M., Measurement of skin colour in vivo, J. Soc. Cos. Chem., 6th IFSCC Congress, Barcelona, 1971, V. 29. pp. 725-740.

2. Dawson J.B., DJ. Barker, D.J. Ellis, E. Grassam, J.A. Cotterill, G.W. Fisher, and J.W. Feather, A theoretical and experimental study of light absorption and scattering by in vivo skin, Vol. 25. No. 4, 695-709, Phys. Med. Biol. 1980.

3. Diffey B.L., Oliver R.J., Fair P.M. A portable instrument for quantifying erythema induced by ultraviolet radiation// Britisch. Journr. Dermatol., 1984, v. III, pp. 663-672.

4. Andersen P.H., Bjerring P. Spectral reflectance of human skin in vivo// Photodermatol., Photoimmunol. and Photomedicine, 1990, v.7, №1, pp. 5-12.

5. Kopola H.K., Lathi A., Mylly R.A. Hannuksela M. Two-channel fiber optic skin erythema meter// Optikal Engineering, 1993, v. 32, № 2, pp. 222-226.

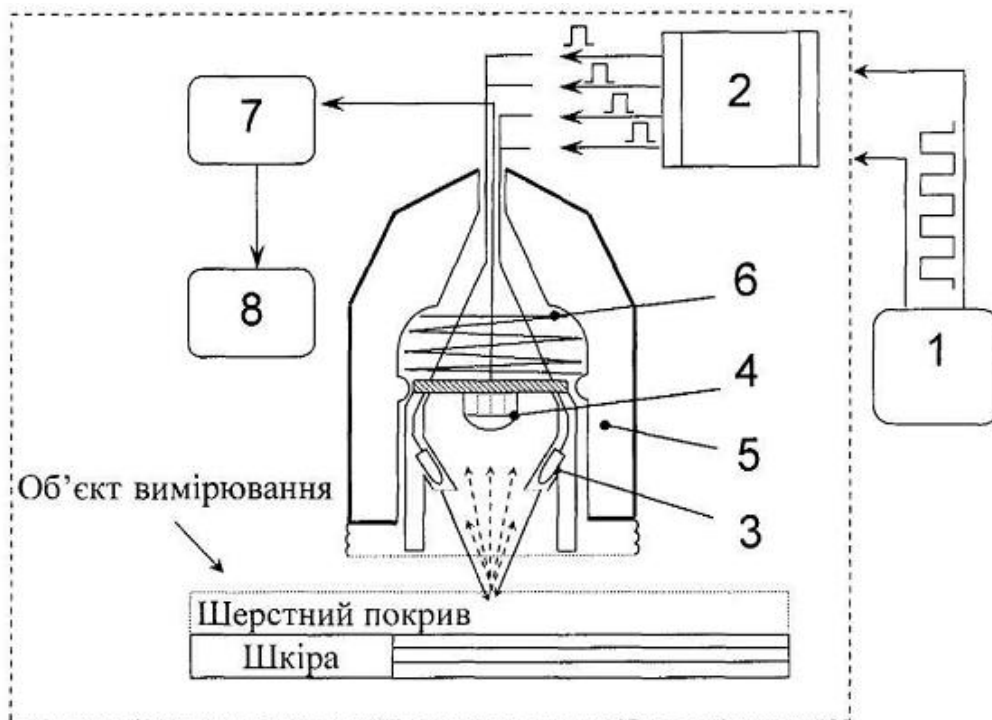
6. Утц С.Р., Синичкин Ю.П. Портативный эритемо-меланинометр для дерматологии и косметологии// Вестник дерматологии и венерологии, 1997. - № 5. - С. 48-54.

7. Sang P. E., Im N.J., Kim S.O., Huh Ch. H., Youn S. W., Park K. Ch., Application of a pigment measuring device-Mexameter® - for the differential diagnosis of vitiligo and nevus depigmentosus, Skin Research and Technology 2006, 12, pp. 298-302.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Прилад для вимірювання фізико-біологічних характеристик шерстного покриву та шкіри, що складається із джерела живлення, джерел випромінювання, розміщених в оптичній головці разом з детектором, який вимірює розсіяне шерстним покривом та шкірою випромінювання, який **відрізняється** тим, що для розширення функціональних можливостей і підвищення точності вимірювання як джерело випромінювання оптичної головки застосовують напівпровідникові лазери з довжиною хвилі, відповідно, 405, 532, 650, 780 нм та широкосмуговим приймачем випромінювання, відбитого шкірою і шерстним покривом.

2. Прилад за п. 1, який **відрізняється** тим що приймач випромінювання, відбитого шкірою і шерстним покривом, для підвищення точності вимірювання містить декілька приймачів оптичного випромінювання, налаштованих на відповідну довжину хвиль.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601