



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148443** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G01N 33/487 (2006.01)
G01N 21/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 07084	(72) Винахідник(и): Мінцер Озар Петрович (UA), Пісоцька Людмила Анатоліївна (UA), Глухова Наталія Вікторівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.11.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 12.08.2021	(73) Володілець (володільці): Пісоцька Людмила Анатоліївна, вул. Героїв Крут, 10, кв. 60, м. Дніпро, 49005 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 11.08.2021, Бюл.№ 32	

(54) СПОСІБ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОПІЙ БІОАКТИВНОЇ РІДИНИ

(57) Реферат:

Спосіб ідентифікації інформаційних копій біоактивної рідини включає отримання цифрового зображення газорозрядного світіння навколо дослідного зразка в високовольтному електромагнітному полі у вигляді масиву значень яскравості пікселів, аналіз спектра високочастотних складових функцій розподілу яскравості в окремих фрагментах зображення, розрахунок значення характерного параметру спектра потужності та його порівняння з статистичним значенням параметра вибірки зображень еталонного зразка. Додатково аналізують функцію розподілу яскравості в прямокутному фрагменті (розміром не менш 100×60 пікселів) стримірної зони зображення газорозрядного світіння зразка інформаційної копії біоактивної рідини. Як ідентифікаційний параметр K визначають середнє значення амплітуд піків спектра потужності високочастотних складових функції розподілу яскравості, нормують отримане значення $K_{\text{норм}}$ за середнє статистичним значенням ідентифікаційного параметра для вибірки зображень оригіналу рідини. При цьому подібність дослідного зразка інформаційної копії до оригіналу встановлюють при $0,9 \leq K_{\text{норм}} \leq 1,1$.

UA 148443 U

Корисна модель належить до медицини, біології та сільського господарства і може бути використана для ідентифікації інформаційних копій на водному носії (ІК) біоактивних рідин (БАР).

У теперішній час збільшується використання у медицині, біології та сільському господарстві інформаційних копій БАР на водному носії, які отримують при сверхслабких електромагнітних впливах БАР на нейтральний водний носій, а саме дисцилянт, водопровідну воду та інші. Для оцінки їх специфічної біоактивності використовують біологічні та біорезонансні способи, які реєструють зміну стану біологічного об'єкта при його взаємодії з ІК (патент Російської Федерації № 2165777, МПК А61N 5/09, Опубл. 10.12.2002. Бюл. № 34; Суринов Б. П. и др. Информационная фармакология: передача копии информации лекарств в водную среду // Ж. Emerging Science Trends, т. 5, № 15-16.2017; Грикштейн М.М., К вопросу о потенцировании гомеопатических препаратов // Теоретические и клинические аспекты биорезонансной и мультирезонансной терапии: Тезисы и доклады XI Международной конференции. М., "Имедис", 2005). Різними авторами експериментально було встановлено, що активність ІК протягом часу зніжується та залежить від способу створення ІК. Тому актуальною є розробка скринингових універсальних способів визначення подібності ІК до оригіналу БАР.

Недоліком відомих способів оцінки ІК є необхідність наявності біологічного об'єкта, специфічність для кожного типу БАР та неможливість проводити оцінку ІК в скрининговому режимі.

Відомий спосіб визначення стану рідиннофазного об'єкта на основі комплексного критерію стану (патент України № 93514, МПК G03B 41/00, опубл. 10. 10.2014, бюл. № 19), що включає вплив на досліджуваний об'єкт високовольтною напругою, визначення параметрів розрядних треків, при цьому досліджують зразковий та досліджуваний об'єкти одночасно, до об'єктів прикладають однакову напругу, отримане світіння об'єктів фіксують, виділяють зображення досліджуваного та зразкового об'єктів, після чого отримане зображення кожного з об'єктів окремо обробляють шляхом виділення на об'єкті стримерів, причому для кожного стримера проводять нормалізацію, визначають характеристики інтенсивності центрального перерізу по довжині, значення максимальної та середньої інтенсивності, за якими визначають комплексний критерій енергоінформаційного стану зразка, який корелює з фізико-хімічними характеристиками рідиннофазного об'єкта.

Недоліком відомого способу є обмежена область використання тільки для визначення змін фізико-хімічного стану рідини та низький рівень технологічності внаслідок необхідності використання еталонного зразка.

Відомий спосіб оцінки біологічної активності води (патент України № 91003, МПК G01N 21/00, А61B 5/05, опубл. 25.06. 2014, бюл. №10), що включає фіксацію на фотоматеріалі структури газорозрядного світіння в електромагнітному полі навколо досліджуваного зразка води та в зоні його контакту з фотоматеріалом, при цьому, оцінку досліджуваного зразка проводять при порівнянні параметрів отриманої структури газорозрядного світіння з параметрами еталонного зразку, при цьому, структуру газорозрядного світіння на фотоматеріалі перетворюють у цифровий код напівтонового растрового зображення, потім визначають розподілення кількості пікселів в залежності від значень їх яскравості, яку нормують в діапазоні від 0 до 1.5 відносно середнього значення яскравості фону фотоматеріалу, при цьому, в якості параметрів для визначення біологічної активності води використовують числові ряди значень медіан кількості пікселів та швидкостей їх змін у кожному з N піддіапазонів нормованої яскравості, виключаючи піддіапазони відповідні фону зображення. Спосіб дозволяє визначати біологічну активність води за кількісними параметрами яскравості зображення газорозрядного світіння, які характеризують стан води в залежності від її фізико-хімічних параметрів, які змінюються при її активації різними зовнішніми впливами.

Недоліком відомого способу є неможливість використання для ідентифікації ІК на водному носії, в наслідок відсутності кореляції обраних параметрів з специфічною біоактивністю ІК.

Найбільш близьким по суті та отриманому технічному результату є спосіб оцінки когерентності води (патент України № 11280, МПК G01N 21/00. Опубл. 25.10.2016. Бюл. № 20), що включає фіксацію на фотоматеріалі структури газорозрядного світіння в електромагнітному полі навколо досліджуваного зразка води та в зоні його контакту з фотоматеріалом, при цьому, оцінку досліджуваного зразка проводять при порівнянні параметрів отриманої структури газорозрядного світіння з параметрами еталонного зразка води, а зображення світіння на фотоматеріалі перетворюють у цифровий код напівтонового растрового зображення у вигляді масиву значень яскравості пікселів, нормованої відносно фону, та аналізують їх розподіл при цьому, отримують профіль яскравості пікселів уздовж одного або декількох діаметральних напрямків, які перетинають зображення газорозрядного світіння, потім за допомогою

методології фліккер-шумової спектроскопії відділяють високочастотні складові цих профілів та розраховують спектри їх потужності. При цьому, в якості параметрів для визначення ступеня когерентності стану води обирають максимальне значення просторової частоти спектра потужності та середнє значення амплітуди потужності на середніх просторових частотах, крім цього, в якості еталонного зразка використовують дистильовану воду. Спосіб дозволяє проводити скринінгову оцінку ступеня когерентності води.

Недоліком відомого способу є обмежена область використання тільки для оцінки когерентності води внаслідок відсутності кореляції використаних параметрів зі специфічною біоактивністю ІК.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу ідентифікації інформаційних копій біоактивної рідини шляхом визначення ідентифікуючого параметру $K_{\text{норм}}$ у вигляді середнього значення піків амплітуд спектру потужності високочастотних складових функції розподілу яскравості у прямокутному фрагменті газорозрядного світіння зразка ІК, при його нормуванні за статистичному значенні для вибірки зображень оригіналу БАР, що дозволяє визначати подібність зразка ІК оригіналу з високою достовірністю.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб ідентифікації інформаційних копій біоактивної рідини включає отримання цифрового зображення газорозрядного світіння навколо дослідного зразка в високовольтному електромагнітному полі у вигляді масиву значень яскравості пікселів, аналіз спектра високочастотних складових функцій розподілу яскравості в окремих фрагментах зображення, розрахунок значення характерного параметру спектра потужності та його порівняння з статистичним значенням параметра вибірки зображень еталонного зразка. Додатково аналізують функцію розподілу яскравості в прямокутному фрагменті (розміром не менш 100×60 пікселів) стримірної зони зображення газорозрядного світіння зразка інформаційної копії біоактивної рідини. Як ідентифікаційний параметр K визначають середнє значення амплітуд піків спектра потужності високочастотних складових функції розподілу яскравості, нормують отримане значення $K_{\text{норм}}$ за середнє статистичним значенням ідентифікаційного параметра для вибірки зображень оригіналу рідини. При цьому подібність дослідного зразка інформаційної копії до оригіналу встановлюють при $0,9 \leq K_{\text{норм}} \leq 1,1$.

Використання заявленого способу дозволяє визначати кількісне значення ідентифікуючого параметра ІК, нормованого за середньо статистичним значенням параметра для вибірки зразків оригіналу БАР, що сприяє проведенню у скринінговому режимі автоматизованої ідентифікації ІК незалежно від типу БАР і способу отримання ІК.

Отримані в даний час експериментальні підтвердження подібності біологічної активності ІК до оригіналів БАР є ключем до ідентифікації ІК за допомогою визначення енергоінформаційних параметрів зображень газорозрядного світіння зразків ІК на водному носії при впливі високовольтного електромагнітного поля (Коротков К.А. Метод ГРВ биоэлектрографии на современном этапе. СПб. 2017. - 135 с.).

Експериментальні дослідження параметрів зображень газорозрядного світіння зразків ІК та БАР з використанням методології фліккер-шумової спектроскопії (ФШС) (Тимашев С.Ф. Информационная значимость хаотических сигналов: фликкер-шумовая спектроскопия и ее приложения // Электрохимия. 2006. Т. 42. С. 480-524) дозволили за допомогою аналізу матриць яскравості у прямокутному фрагменті зображення встановити параметр K , який корелює з специфічною активністю ІК та оригіналу БАР, та дорівнює середньому значенню амплітуд піків спектру потужності. Це дозволило здійснювати автоматизовану ідентифікацію зразків ІК, встановлюючи за значенням нормованого значення $K_{\text{норм}}$ тотожність специфічної активності БАР та ІК.

Статистичний аналіз великих масивів зображень газорозрядного світіння зразків БАР та ІК показав, що параметри світіння мають нормальний розподіл, це дозволило використовувати стандартні статистичні методи обробки результатів (розрахунок середніх величин, стандартних відхилень).

Достовірність результатів ідентифікації ІК за параметром K зображення їх газорозрядного світіння була визначена шляхом дослідження їх біоактивності традиційними методами, а саме: на основі аналізу результатів впливу на стан рослин, та організму тварини. Результати статистичного аналізу експериментальних даних показали, що подібні до оригіналу БАР ІК мають розкид нормованих значень ідентифікуючого параметра $K_{\text{норм}}$ у межах від 0.9 до 1,1.

Крім цього, експериментально було встановлено, що використання заявленого способу носить універсальний характер та не залежить від способу отримання ІК та типу БАР.

Суть корисної моделі пояснюють приведені графічні зображення. На фіг. 1 - схема відокремлення прямокутного фрагмента зображення газорозрядного світіння зразка; фіг. 2, 3, 4 - спектри потужності оригіналу БАР, ідентифікованої та неідентифікованої ІК, відповідно.

Заявлений спосіб реалізують таким чином. Отримання цифрових зображень газорозрядного світіння зразків ІК та оригіналу БАР здійснюють на пристроях газорозрядної візуалізації з реєстрацією зображення світіння на фотоматеріалі (патент України № 11280, МПК G01N 21/00. Опубл. 25.10.2016. Бюл. № 20) з подальшим його скануванням та відображенням на моніторі

персонального комп'ютера зі спеціальним програмним забезпеченням. Також отримання цифрового зображення зразка рідини можливо за допомогою пристрою "ГРВ Камера", який дозволяє реєструвати та вносить в комп'ютер для обробки зображення світіння будь-якого біологічного об'єкта (<https://finer.ru/podg/category/pribory-grv/grv-pribory>).

Для обробки зображень використовують спеціальне програмне забезпечення. Спочатку оператор формує на персональному комп'ютері вибірку зображень оригіналу БАР (не менш 30 зразків) та за допомогою програмного забезпечення автоматизовано розраховують і фіксують середнє статистичне значення ідентифікаційного параметра К. Потім здійснюють дослідження зображення зразка ІК, автоматизовано розраховують нормоване значення ідентифікаційного параметра $K_{\text{норм}}$ та за отриманим значенням визначають подібність ІК до оригіналу БАР.

Спосіб був апробований для ідентифікації ІК лікарських препаратів та розчинів для обробки рослин. Досліджували ефекти, які ІК на фізіологічному розчині здійснювали "in vivo" на організми експериментальних тварин, та на водному носії на біологічні об'єкти у вигляді квасолі та цибулі у процесі їх пророщування.

Загальну достовірність процесу ідентифікації оцінювали за показниками чутливості і специфічності способу. Під чутливістю визначали здатність правильно ідентифікувати першу ІК з пари, як частку вірно визначених ІК ("дійсно позитивні" результати) серед усіх ІК, віднесених до інтервалу значень $K_{\text{норм}}$. Розрахунок чутливості $Ч$ здійснювали за формулою,

$$Ч = \frac{ДП}{ДП + ХН} \times 100\%$$

, де ДП - дійсно позитивні результати; ХН - хибно негативні результати.

Специфічність способу визначали як здатність не давати неправильних результатів ідентифікації другої ІК з пари, яка визначається як частка вірно визначених ІК ("дійсно негативні" результати) серед $K_{\text{норм}}$, віднесених до другої ІК.

$$С = \frac{ДН}{ДН + ХН} \times 100\%$$

Розраховували специфічність С за формулою , де ДН - дійсно

негативні результати; ХН - хибно позитивні результати. При попарній класифікації середня чутливість способу дорівнювала 97 %, середня специфічність - 91 %.

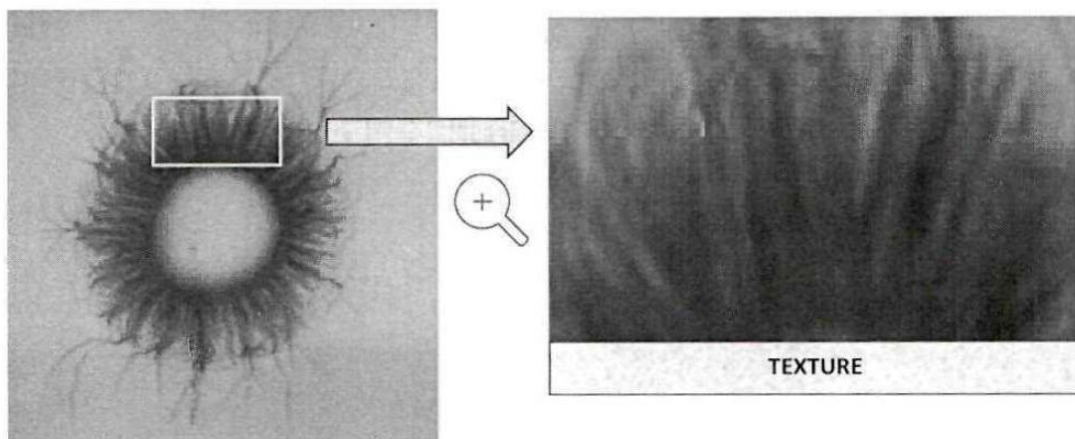
Аналіз експериментальних досліджень показав, що заявлений спосіб забезпечує високий рівень диференціації характерних ознак зображення газорозрядного світіння ІК, що забезпечує достовірність ідентифікації не менш 90 % при автоматизації усього процесу для різних типів ІК в скринінговому режимі при значному зниженні обсягу обчислень та спрощенню процедури отримання результатів.

Таким чином заявлений спосіб є універсальним для ІК БАР різного походження та дозволяє здійснювати автоматизовану ідентифікацію ІК в скринінговому режимі з достовірністю не менш 90 %.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб ідентифікації інформаційних копій біоактивної рідини, що включає отримання цифрового зображення газорозрядного світіння навколо дослідного зразка в високовольному електромагнітному полі у вигляді масиву значень яскравості пікселів, аналіз спектра високочастотних складових функцій розподілу яскравості в окремих фрагментах зображення, розрахунок значення характерного параметру спектра потужності та його порівняння з статистичним значенням параметра вибірки зображень еталонного зразка, який **відрізняється** тим, що аналізують функцію розподілу яскравості в прямокутному фрагменті (розміром не менш 100×60 пікселів) стримірної зони зображення газорозрядного світіння зразка інформаційної копії біоактивної рідини, при цьому як ідентифікаційний параметр К визначають середнє значення амплітуд піків спектра потужності високочастотних складових функції розподілу яскравості, нормують отримане значення $K_{\text{норм}}$ за середнє статистичним значенням ідентифікаційного параметра для вибірки зображень оригіналу рідини, при цьому подібність дослідного зразка інформаційної копії до оригіналу встановлюють при $0,9 \leq K_{\text{норм}} \leq 1,1$.

фрагмент зображення

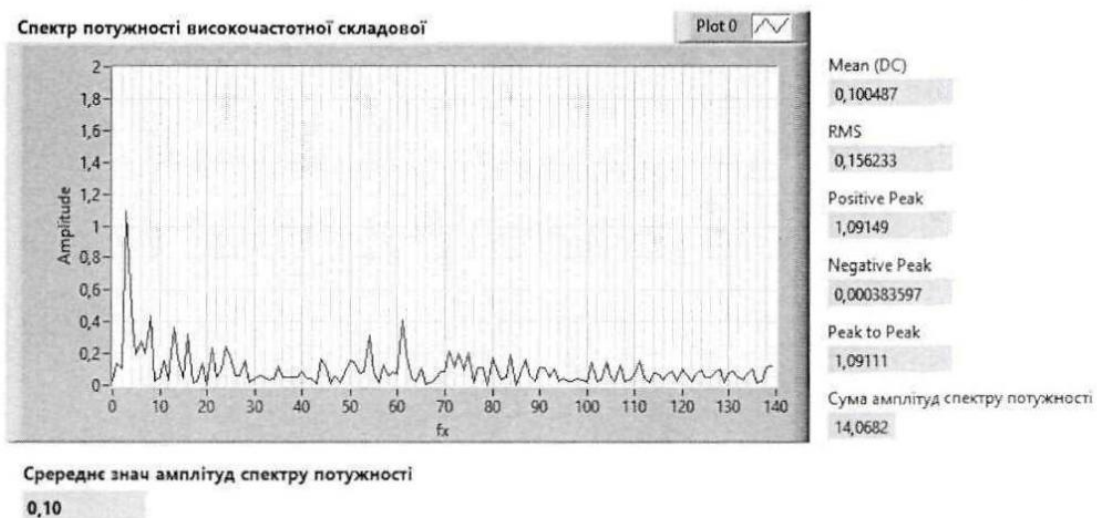


Фіг.1



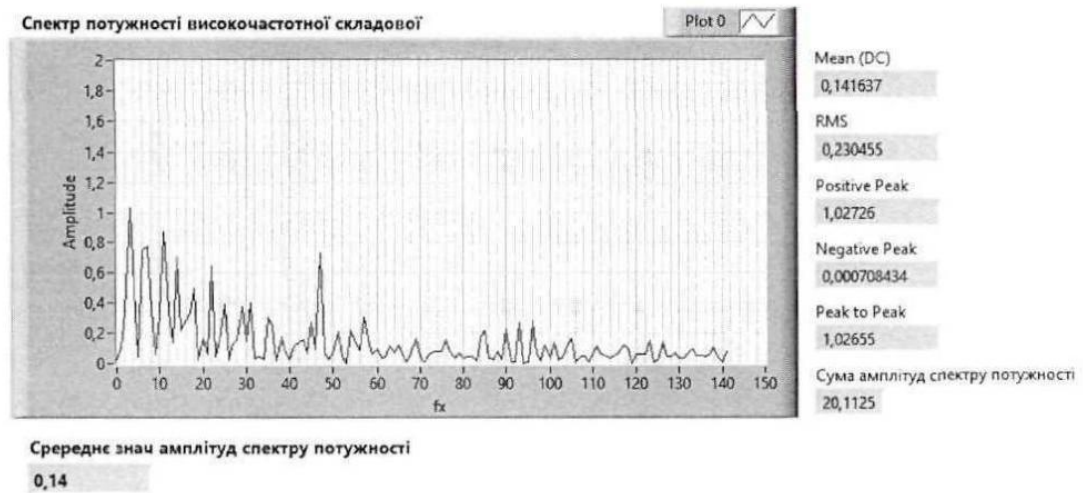
$$K_{\text{норм}} = 1,0$$

Фіг.2



$$K_{\text{норм}} = 0,9$$

Фіг.3



$$K_{\text{норм}} = 1,27$$

Фіг.4