

Медицина

Лебідь Олена Павлівна

кандидат медичних наук, доцент

Одеський національний медичний університет

Lebid Olena

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

Odesa National Medical University

**ЕЛЕКТРОМАГНІТНА РЕЗОНАНСНА СПЕКТРОСКОПІЯ У
МЕДИЦИНІ. ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ В
МЕДИЦИНІ ПРИНЦИПІВ ТА МЕТОДІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ
РЕЗОНАНСНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ
ELECTROMAGNETIC RESONANCE SPECTROSCOPY IN MEDICINE.
TECHNIQUES AND TECHNOLOGIES FOR APPLYING PRINCIPLES
AND METHODS OF ELECTROMAGNETIC RESONANCE
SPECTROSCOPY IN MEDICINE**

***Анотація.** У статті представлені новітні прилади та технології, які використовують основи нанорозмірної метрологічної технології, затребуваної у напівпровідниковому виробництві. Ця технологія була всебічно випробувана та має повний патентний захист, а також високий потенціал для ліцензування.*

Основною метою проекту є створення мобільного медичного пристрою, заснованого на сучасних нанорозмірних метрологічних принципах і досягненнях спектрально-оптичних технологій, що забезпечують оперативний вплив на організм з 100% моніторингом його стану під час впливу.

Поєднання функцій оперативного спектрально-оптичного впливу з магніто-резонансним контролем стану організму в режимі онлайн дозволяє забезпечити стабільний, безпечний та ефективний процес відновлення життєво важливих параметрів.

Вступ. Після детального ознайомлення з працями відомого інноваційного фахівця Антоніни Кужим, експерти нашого університету дослідили різні структурні проекти, пов'язані з формуванням та модернізацією екосистеми та інфраструктури "розумного кабінету" лікаря. Враховуючи перспективи розвитку технологій для "розумного кабінету", експерти вважають за доцільне впровадження методів та прийомів інноваційного дизайну, які представлені в публікаціях Антоніни Кужим, у навчальні програми медичних університетів.

Перевагою запропонованої технології є точність контролю всіх параметрів процесу, що забезпечує задовільні результати обробки без пошкодження тканин, гарантуючи повну безпеку.

Автор цієї публікації на основі розробок Антоніни Кужим пропонує кілька проектів, кожен з яких, завдяки характеристикам технології, може значно покращити медичні технології та методи їх впровадження.

Техніка та технологія безконтактного контролю та оцінки стану крові:

У цьому проекті основою технології є феномен чутливості магніторезонансного сенсора до змін у природі рідини. Методологія була випробувана на дослідженнях, де проводилася порівняльна оцінка стану води, в яку вводили попередньо зважені елементи. Сенсор адекватно реагував на мікроскопічні зміни у складі та визначав характер змін у суміші.

Сенсор має форму кільцеподібного соленоїда, всередині якого розміщується палець для вимірювання. До процесора сенсора попередньо

вводиться статистична інформація про реакцію на склад крові, що відповідає стандарту та враховує індивідуальні особливості людини, у якій проводиться тестування.

У разі збігу сигналу сенсора з еталонним сигналом, на табло загоряється зелений світлодіод, що означає відповідність стану крові нормі. Якщо ж виявлено відхилення від норми, наприклад, в результаті введення 0,000001 г кухонної солі, спалахує червоний світлодіод, сигналізуючи про зміни у складі крові та потребу в лабораторному аналізі.

Ключові слова: безконтактна техніка, спектроскопія, резонансна спектроскопія, безконтактний контроль, магніторезонансна діагностика, магніторезонансна терапія, лазерна та волоконно-оптична система, система магніторезонансного релаксуючого впливу.

Summary. This article presents the latest devices and technologies that utilize the principles of nanoscale metrological technology, which are in demand in semiconductor manufacturing. This technology has been extensively tested and is fully patented, with high potential for licensing. The main objective of the project is to create a mobile medical device based on modern nanoscale metrological principles and achievements in spectral-optical technologies that provide operational impact on the body with 100% monitoring of its condition during the intervention. The combination of operational spectral-optical influence with magnetic resonance control of the body's condition in real time ensures a stable, safe, and effective process for restoring vital parameters.

Introduction. After thoroughly reviewing the works of renowned innovative specialist Antonina Kuzhim, experts from our university have investigated various structural projects related to the formation and modernization of the ecosystem and infrastructure of the physician's "smart cabinet." Considering the prospects for the

development of technologies for the "smart cabinet," the experts find it appropriate to implement methods and techniques of innovative design, as presented in Antonina Kuzhim's publications, into the educational programs of medical universities. The advantage of the proposed technology is the accuracy of monitoring all process parameters, which ensures satisfactory treatment results without damaging tissues, guaranteeing complete safety. The author of this publication, based on Antonina Kuzhim's developments, proposes several projects, each of which, due to the characteristics of the technology, can significantly improve medical technologies and their implementation methods.

Techniques and Technology for Non-contact Monitoring and Evaluation of Blood Condition: In this project, the foundation of the technology is the phenomenon of sensitivity of the magnetic resonance sensor to changes in the nature of the fluid. The methodology has been tested in studies where a comparative assessment of water condition was conducted after introducing pre-weighed elements. The sensor adequately responded to microscopic changes in composition and identified the nature of the changes in the mixture. The sensor is in the form of a ring-shaped solenoid, within which a measuring finger is placed. Preliminary statistical information about the blood composition response, corresponding to the standard and considering individual characteristics of the person undergoing testing, is inputted into the sensor's processor. In the event of the sensor signal matching the reference signal, a green LED lights up on the display, indicating that the blood condition is normal. If a deviation from the norm is detected, for example, due to the introduction of 0.000001 g of table salt, a red LED flashes, signaling changes in the blood composition and the need for laboratory analysis.

Key words: *non-contact technique, spectroscopy, resonance spectroscopy, non-contact monitoring, magnetic resonance diagnostics, magnetic resonance therapy, laser and fiber-optic systems, magnetic resonance relaxing impact system.*

ПРИЗНАЧЕННЯ, МЕТА І СУТНІСТЬ ПРОЕКТУ:

Проект спрямований на здійснення комплексного дослідження технологічних можливостей порівняльної дистанційної перевірки та ідентифікації загального стану крові без необхідності взяття проби або будь-якого проникнення в систему кровообігу. Ця технологія має на меті забезпечити пацієнтам безболісний і неінвазивний моніторинг стану здоров'я.

Другий етап проекту передбачає проведення дослідно-конструкторських робіт, результатом яких має стати створення прототипу медичного приладу для масового використання. Завершення цього етапу забезпечить можливість виготовлення пристрою з експлуатаційними характеристиками, що відповідають вимогам для проведення повного циклу клінічних випробувань.

ПРИНЦИПНІ ВІДМІННОСТІ ПРОЕКТУ:

Реалізація проекту дозволить створити прилад, що користується масовим попитом та має точність, яка зазвичай притаманна дорогим лабораторним приладам. Цей інструмент здатен кардинально змінити підходи до індивідуального моніторингу здоров'я, підвищуючи рівень захисту громадян.

Прилад використовує базові нанорозмірні метрополічні технології, які сьогодні мають високий попит у напівпровідниковій промисловості, пройшли всебічне тестування та отримали повний патентний захист, а також мають великий ліцензійний потенціал.

ПЕРЕВАГИ РОЗРОБЛЮВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ:

Розроблювана технологія відкриває новий напрям у медичній метрології, забезпечуючи високу чутливість сенсорів на нанорозмірному рівні завдяки принципам електромагнітного резонансу. Це дозволяє досягати чутливості до змін загальної концентрації компонентів крові на рівні 0,000001 міліграма, при цьому контроль може здійснюватися дистанційно без будь-якого контакту з об'єктом дослідження.

Оскільки вартість приладу відповідає критеріям масового споживання, його впровадження має значний соціальний вплив.

Лазерні та волоконно-оптичні системи впливають на кров з метою підвищення концентрації гемоглобіну. Система використовує методи магніто-резонансної технології для онлайн-контролю та моніторингу загального стану крові під час впливу, запобігаючи перевищенню допустимих параметрів, що можуть викликати незворотні деструктивні процеси.

Технологія впливу також охоплює застосування концентрованого світла в межах специфічного спектра та довжини хвилі, а також визначеного поєднання імпульсів з оптичною потужністю на їхніх вершинах.

ПРИЗНАЧЕННЯ, МЕТА І СУТНІСТЬ ПРОЕКТУ:

Метою проекту є створення мобільного медичного пристрою, заснованого на сучасних нанорозмірних метрополічних принципах і досягненнях спектрально-оптичних технологій для оперативного впливу на кров, забезпечуючи 100% моніторинг її стану під час впливу.

Поєднання функцій оперативного спектрально-оптичного впливу з магніто-резонансним контролем у режимі онлайн дозволяє отримати стабільний, безпечний та високоефективний процес відновлення життєво важливих параметрів крові.

ПРИНЦИПНІ ВІДМІННОСТІ ПРОЕКТУ:

Відмітні особливості проекту полягають у конструктивній простоті та надійності приладу, що дозволяє досягти надзвичайних позитивних результатів за допомогою використання високотехнологічних засобів, раніше застосованих у виробничих процесах напівпровідникової промисловості в контексті нанорозмірної метрології.

ПЕРЕВАГИ ПРОПОНУВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ:

Пропонована технологія та інструменти для її реалізації характеризуються низкою переваг:

- Використання перевіреного базового технологічного масиву;
- Застосування компонентів технології та приладів, що мають аналоги в масовому виробництві;
- Повна патентоспроможність технології та її складових елементів;
- Простота експлуатації приладу, що дозволяє фахівцям середнього рівня без спеціальної підготовки здійснювати його використання.

Система безконтактного впливу на підшкірний жир для його безопераційного видалення:

Ця система містить розроблений алгоритм роботи. Функції магнітного резонансу включають контроль у тривимірній системі координат місця термічного впливу на підшкірний жир, найбільш чутливий до такого впливу. Контроль та підтримання температури впливу здійснюється за допомогою можливостей магніто-резонансної технології.

ПРИЗНАЧЕННЯ, МЕТА І СУТНІСТЬ ПРОЕКТУ:

Проект має на меті розробку технології та обладнання для безопераційного видалення підшкірного жиру, використовуючи фізичні принципи магнітного резонансу та сучасну нанорозмірну метрополічну технологію.

Мета проекту полягає в створенні приладу та комплексної технології, що дозволяють проведення локальної прецизійної обробки підшкірного жиру без складних оперативних втручань, що не викликають жодних побічних ефектів.

Сутність проекту полягає у проведенні необхідного комплексу науково-дослідних робіт та подальшій дослідно-конструкторській реалізації отриманих результатів.

ПРИНЦИПНІ ВІДМІННОСТІ ПРОЕКТУ:

Принциповими відмінностями проекту є варіанти застосування методів магнітної резонансної нанорозмірної метрології для прецизійної локальної термічної обробки підшкірного жиру.

ПЕРЕВАГИ ПРОПОНУВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ:

Перевагою запропонованої технології є висока точність контролю всіх параметрів процесу, що забезпечує безпеку та відсутність пошкоджень тканин під час обробки.

Система магнітно-резонансної ранньої діагностики злоякісних новоутворень:

Ця система представлена в кількох варіантах. Найбільш інноваційна основа системи – спеціально підібране за розміром пацієнта контрольне білизна, виготовлена з вуглецевого композиту, що є струмопровідним та має структуру, що дозволяє створення площинного або просторового соленоїда.

Дослідження проводиться шляхом розподілу площі поверхні тіла пацієнта на контрольовані зони, сигнал від яких порівнюється з контрольним сигналом, отриманим від гарантовано здорового пацієнта з аналогічним розміром одягу. Завдяки властивостям композитної тканини, стерилізація може проводитися в автоклавах або мікрохвильовою обробкою.

Друге виконання системи має локальний характер і прив'язується до певної форми поверхні тіла пацієнта, найближчої до обстежуваного органу.

Порівняння сигналів від здорового контрольного органу з підконтрольним дозволяє зробити висновки про можливість виникнення злоякісних новоутворень.

Система профілактичної діагностики наявності мокротиння в бронхах і легень за допомогою магніторезонансного скануючого сенсора.

Система складається із сенсорної групи та механізмів орієнтації сенсорів під час досліджень; система заснована на методі порівняння сигналів, одержаних при контрольному дослідженні здорових пацієнтів із сигналами резонансних сенсорів, отриманими від досліджуваного пацієнта.

У сенсорну групу входять процесор та аналізуючий-порівняльний співпроцесор, програмне забезпечення для роботи яких має бути розроблене в рамках робіт з виконання проекту.

Система визначає лише наявність у різниці сигналів, що показує наявність відхилення від норми; величина відхилення свідчить про рівень наявності харкотиння;

Система є профілактичною і може у багатьох лікувальних процесах замінити рентгенівські методи контролю та діагностики.

ПРИЗНАЧЕННЯ , МЕТА І СУТНІСТЬ ПРОЕКТУ:

Мета проекту – створення високоефективного приладу і техніки та технології його застосування, що дозволяє підвищити ефективність профілактичних обстежень з метою раннього виявлення захворювань.

Метод використання явищ та феноменів в електромагнітному резонансі для діагностичних профілактичних робіт не має прецедентів у світовій практиці.

ПРИНЦИПНІ ВІДМІННОСТІ ПРОЕКТУ:

Висока точність та результативність.

Можливість широкого використання у медичній практиці.

Невисока вартість обладнання та його експлуатації.

Високий соціальний ефект, що дозволяє підвищити ефективність виявлення захворювань більш ранніх стадіях їх розвитку.

ПЕРЕВАГИ ПРОПОНУВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ:

Переваги запропонованої технології полягають у наступному:

- Технологія абсолютно безпечна і не має жодних наслідків після та під час застосування.
- Технологія проста у застосуванні та не вимагає спеціальної підготовки для користувача.
- Ціна приладу по відношенню до результату, що досягається, невисока;
- Технологія дозволяє докорінно змінити ефективність профілактичних діагностичних заходів.

Система профілактичного моніторингу швидкості руху крові в артеріях за допомогою магніторезонансного сенсора.

Система має еластичні сенсорні соленоїди, виготовлені з вуглець-вуглецевих тканинних композитів, які встановлюються в контрольних точках або локальних контрольних зонах тіла пацієнта.

При дослідженні забезпечують максимально повне прилягання сенсорних соленоїдів у поверхні шкіри та надалі використовують сигнали сенсорів для інтерпретації швидкісного фактора руху крові за артеріями.

Метод передбачає порівняння статистичних еталонних значень швидкості з досліджуваним.

ПРИЗНАЧЕННЯ, МЕТА І СУТНІСТЬ ПРОЕКТУ:

Мета поставлена у проекті,- створення безконтактного приладу, для профілактичного обстеження системи кровоносних судин без оперативних втручань.

У процесі виконання проекту передбачено повний цикл науково-дослідних робіт та дослідно-конструкторського розвитку їх результатів, що призводять до створення запропонованого приладу .

Базові винаходи проекту не мають світових аналогів за точністю у вимірюваннях та аналізі результатів вимірювань.

ПРИНЦИПНІ ВІДМІННОСТІ ПРОЕКТУ:

Основні принципові відмінності проекту полягають у створенні реальних умов для застосування феномену магніторезонансного зондування для вимірювання та ідентифікації результатів вимірювань, які не мають аналогів у світовій практиці;

Вимірювання та вплив виконуються без контакту і не впливають на організм людини.

ПЕРЕВАГИ ПРОПОНУВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ:

Основна перевага запропонованої технології – простота реалізації, невисока вартість у поєднанні з високою точністю вимірювань та ідентифікації результатів вимірювань.

Система магніторезонансного релаксуючого впливу на м'язові тканини з метою відновлення їхньої енергетичної активності.

Система може працювати в поєднанні, як з приладами теплової контрастної терапії так і з індивідуальними приладами для локального нагріву або охолодження; Завдяки застосуванню тандему магніторезонансних збудників коливань у тканинах на різних рівнях і завдяки магніторезонансному рівнеміру здатному переносити рівень або глибину коливань на відстані менше одного міліметра і контролювати цю глибину або рівень при скануванні або осциляції, система може вести пошарову магніторезонансню. контрастної терапії.

Для хворих, які страждають на артрити та інші захворювання такого роду, вплив повністю знімає больові відчуття, завдяки спрямованому і контрольованому впливу на весь обсяг м'язової тканини.

Пропонована система дає також унікальну можливість вести контрастну терапію в точно визначених локально уражених артритом зонах, що докорінно змінює ефективність контрастної терапії.

ПРИЗНАЧЕННЯ, МЕТА І СУТНІСТЬ ПРОЕКТУ:

Призначення проекту – створення на базі передових нанорозмірних технологій приладу, що дозволяє проводити лікувально-відновлювальні операції в амбулаторних умовах, без прив'язки до спеціально обладнаних медичних центрів.

Проект заснований на перевірених фізичних принципах електромагнітного резонансу і базується на групі винаходів, які повністю захищають конструктивні та технологічні принципи пропонованого приладу.

Проект включає виконання повного циклу дослідницьких і дослідно-конструкторських робіт зі створення приладу.

ПРИНЦИПНІ ВІДМІННОСТІ ПРОЕКТУ:

- ведення всіх робіт із приладом без безпосереднього контакту з тілом пацієнта;
- використання в реальних поєднаннях переваг та точності магнітного резонансу;
- застосування унікальних природних матеріалів, родовище яких має переважно Росія;
- створення приладу, який може застосовуватися в амбулаторних умовах;

ПЕРЕВАГИ ПРОПОНУВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ:

Пропонована технологія точності визначення місця для терапії і точності підтримки координат для терапії не має рівних у світі;

Висока точність визначає ефективність лікувально-профілактичного процесу та впливу, що виконується за допомогою приладу;

Література

1. Кужим А. Трансформація екосистеми виробничого процесу стартапу. Lambert Academic Publishing, 2024. ISBN 978-3-659-42641-4.
2. Кужим А. Екосистема виробничого процесу стартапу. Книжка 1. Lambert Academic Publishing, 2024. ISBN 978-620-7-46460-9.
3. Кужим А. Екосистема виробничого процесу стартапу. Книжка 2. Lambert Academic Publishing, 2024. ISBN 978-620-7-46554-5.
4. Кужим А. Екосистема виробничого процесу стартапу. Книжка 3. Lambert Academic Publishing, 2024. ISBN 978-620-7-65437-6.
5. Кужим А. Технологічний інкубатор як модуль екосистеми. Lambert Academic Publishing, 2024. ISBN 978-620-7-65437-6.

ДОДАТОК 1

United States Patent 10,071,918

Ackerman September 11, 2018

Water harvester and purification system

Abstract: Як оптимізована система створює потік води від водяної пари в атмосфері, або очищує солону воду чи забруднену воду. Система використовує конденсатор з численними металевими конденсаційними поверхнями, які охолоджуються охолоджуючим агентом. Потужність полягає в холодильних установках, що живляться від сонячних панелей або вітрових турбін. Система може бути мобільною або стаціонарною.

ДОДАТОК 2

United States Patent 4,594,082

Catherwood, Sr. June 10, 1986

Dehydrating air-filtering apparatus

Abstract: Пристрій для зменшення проблем з конденсацією води в мобільних електронних інструментах через використання контрольованого повітряного потоку.

ДОДАТОК 3

United States Patent 10,767,659

Rolandson September 8, 2020

Exhaust gas recirculation compressor inlet thermal separation system

Abstract: Система, що використовує необмежене відокремлення стінки, забороняє конденсацію водяних крапель.

ДОДАТОК 4

United States Patent 10,759,677

Hedlund September 1, 2020

Self-contained photovoltaic distillation apparatus

Abstract: Апарат, який може використовуватись для отримання косметологічної води з необробленої води за допомогою фотоелемента.

ДОДАТОК 5

United States Patent 10,731,880

Kow August 4, 2020

Humid air stream generator

Abstract: Генератор вологого повітря, що складається з циліндричної камери.

ДОДАТОК 6

United States Patent 10,583,389

Stuckenberg March 10, 2020

Atmospheric water generation systems and methods

Abstract: Система, що компресує водяні пари з атмосферного повітря.

ДОДАТОК 7

United States Patent 10,718,101

Panda, et al. July 21, 2020

Economically viable atmospheric water generator

Abstract: Система генерації води з повітря з максимальною енергетичною ефективністю.

ДОДАТОК 8

United States Patent 10,422,112

Bravo, et al. September 24, 2019

Modular apparatus for water production

Abstract: Модульний апарат для виробництва води з атмосферного повітря.

ДОДАТОК 9

United States Patent 10,385,549

Bravo, et al. August 20, 2019

Water production apparatus for rigorous climates

Abstract: Апарат для виробництва води з атмосферного повітря в суворих кліматичних умовах.

ДОДАТОК 10

United States Patent 9,821,263

Hering et al. November 21, 2017

Advanced laminar flow water condensation technology for ultrafine particles

Abstract: Технологія, що стосується конденсації води за допомогою ламінарного потоку.

ДОДАТОК 11

United States Patent 9,976,769

Shinoda, et al. May 22, 2018

Indoor unit of air-conditioning apparatus

Abstract: Пристрій кондиювання повітря з окремими частинами для контролю повітря.

ДОДАТОК 12

United States Patent 10,161,114

Vaughen December 25, 2018

Fresh water generation system using coastal atmosphere and ocean water

Abstract: Система для створення свіжої води з використанням атмосферного повітря та океанської води.