

**Створення фундаментальних засад взаємодії польових структур об'єктів при діагностиці та лікуванні**

**Создание фундаментальных принципов взаимодействия полевых структур объектов при диагностике и лечении**

**The creation of the fundamental principles of the fields structures interaction at the diagnostic and treatment**

**1. Номер державної реєстрації теми - 0108U000442.**

**2. Науковий керівник -** д.т.н., проф. Тимчик Г.С., Тымчик Г.С., Tymchyk Gregory S.

**3. Суть розробки, основні результати.**

**(укр.)**

Обґрунтовано новий підхід щодо визначення взаємодії польових структур об'єктів на засадах теорії ТОНТОР. На підставі проведених досліджень визначені основні принципи, нові поняття взаємодії польових структур біологічних і технічних об'єктів, визначено критерії взаємодії полів об'єктів у різних зонах їх контакту. Обґрунтовані критерії визначення параметрів польових структур об'єктів, які базуються на аналізі терапевтичного впливу електромагнітного випромінювання з різним ступенем когерентності при лікуванні пацієнта.

На підставі теоретичних засад застосування узагальненої моделі взаємодії об'єктів для створення нових інтегрованих засобів створено узагальнені аналітичні моделі взаємодії біологічних та технічних об'єктів у інтегрованих медичних системах на рівні їх взаємодії польових структур, а також обґрунтовано метод дослідження параметрів польових структур об'єктів при роботі медичного устаткування. Створено алгоритми статистичних досліджень параметрів польових структур об'єктів при їх взаємодії при застосуванні інтегрованої системи діагностики та лікування, що ґрунтуються на фізіологічних можливостях сприйняття біологічними об'єктами (їх структурами) електромагнітного випромінювання у визначеному спектральному діапазоні з відповідними енергетичними характеристиками.

**(рос.)**

Обоснованы основные принципы и подходы к определению взаимодействия полевых структур объектов на основе теории ТОНТОР, обоснованы критерии взаимодействия биологических и технических объектов в зонах их контакта, проведен анализ терапевтического влияния электромагнитного излучения с различной степенью когерентности. Разработаны обобщенные формализованные модели взаимодействия биологических и технических объектов в интегрированной системе диагностики и лечения, а также алгоритмы исследований параметров полевых структур объектов во время их взаимодействия, которые базируются на физиологической возможности восприятия биологическими объектами электромагнитного излучения определенного спектрального диапазона.

**(англ.)**

**4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності.**

- Патент України на корисну модель № 37378. Пристрій неінвазивної комплексної діагностики / Безугла Н.В., Безуглий М.О., Ключко Т.Р., Тимчик Г.С. Пріоритет 12.06.2008. Опубл. 25.11.08. Бюл. №22.

- Патент України на корисну модель № 38146. Скануючий пристрій для лазерної терапії / Каспров М.А., Безуглий М.О., Ключко Т.Р., Скицюк В.І., Тимчик Г.С. Пріоритет 11.07.08, опубл. 25.12.08, бюл. №24, 2008.

- Патент на корисну модель 38208 Україна, МКП (2006) А61N 5/06. Спосіб профілактики і лікування рубцевих утворень / Скицюк В.І., Дастжерді А.Х.М., Ключко Т.Р. № u 2008 09915, – заявл. 30.07.2008. Пріоритет 25.12.2008, Опубл. 25.12.2008. Бюл. №24.

- Патент України на корисну модель №37377. Пристрій для генерації імпульсного магнітного поля заданої форми / Терещенко М.Ф., Пищик М.В. Опубл. 10.12.08.

- Патент України на корисну модель № 40989. Спосіб визначення дози опромінювання біологічних об'єктів / Тимчик Г.С., Сорока С.О., Ларіна В.О., Самчук В.А. Пріоритет 26.12.08, опубл. 18.05.09, Бюл. № 11, 2009.
- Патент України на корисну модель № 42236. Спосіб неінвазивного визначення ступеню насичення крові киснем / Тимчик Г.С., Сорока С.О., Ларіна В.О., Самчук В.А. Пріоритет 09.02.09, опубл. 25.06.09. Бюл. № 12.
- Патент України на корисну модель №45893. Пристрій для визначення оптичних властивостей об'єктів / Безуглий М.О., Ботвиновський Д., Ярич А. Пріоритет 13.07.09. Опубл. 22.12.09.
- Патент України на корисну модель № 45894. Дозиметр оптичного випромінювання / Безуглий М.О., Ботвиновський Д., Ярич А. Пріоритет 13.07.09. Опубл. 22.12.09.
- Патент України на корисну модель № 47538. Пульсовий оксиметр / Безугла Н.В., Безуглий М.О., Кисельова А., Коверзнева О. Пріоритет 19.08.09. Опубл. 26.02.10.
- Патент України на корисну модель № 43509. Спосіб адаптивного лазерного впливу / Каспров М.А., Безуглий М.О., Клочко Т.Р., Скицюк В.І., Тимчик Г.С. Пріоритет 06.02.09, опубл. 25.08.09. Бюл. № 16.
- Патент України на корисну модель № 43510. Система для адаптивної лазерної терапії / Каспров М.А., Безуглий М.О., Клочко Т.Р., Скицюк В.І., Тимчик Г.С. Пріоритет 06.02.09, опубл. 25.08.09. Бюл. № 16.
- Патент України на корисну модель № 51277. Спосіб переносу інформаційних властивостей речовин / Безуглий М.О., Леус О.О., Лях А.А., Коцур Я.О., Яковенко І.О., Клочко Т.Р. Пріоритет 15.01.2010. Опубл. 12.07.2010. Бюл. № 13. 2010 р.
- Патент України на корисну модель № 51279. Спосіб оцінювання гемодинаміки організму Яковенко І.О., Клочко Т.Р., Леус О.О. Пріоритет 15.01.2010. Опубл. 12.07.2010. Бюл. № 13. 2010 р.
- - Патент України на корисну модель № 51280. Система для експрес-оцінювання гемодинаміки організму. Яковенко І.О., Клочко Т.Р., Леус О.О. Пріоритет 15.01.2010. Опубл. 12.07.2010. Бюл. № 13. 2010 р.

## **5. Порівняння зі світовими аналогами.**

Робота виконана на рівні найкращих світових стандартів у даній галузі. Світових аналогів не має. Розроблені конкурентоспроможні методи дозволяють проводити дослідження реакцій біологічних структур на зовнішні подразники в режимі як спостереження, також ідентифікації стану об'єктів з використанням методів теорії ТОНТОР та математичного аналізу. Аналогічних теоретичних підходів до визначення взаємодії медичних засобів з біологічними структурами не існує, тому їх створення призведе до розробки більш досконалого процесу діагностики та лікування.

## **6. Економічна привабливість для просування на ринок**

Результати розробки в медичних та науково-дослідних установах актуально запровадити для покращення стану сучасної вітчизняної медицини та біології, а також прецизійного приладобудування. Застосування розроблених методів та концепції взаємодії об'єктів дозволяє значно підвищити якість медичного устаткування.

Використання результатів роботи є доцільним в галузі фізіотерапії, ветеринарної медицини при лікуванні досить широкого спектру захворювань, що довели попередні дослідження авторів разом із медичними фахівцями.

Просування результатів роботи на ринок збуту пропонується обговоренням результатів розробки на вітчизняних та міжнародних конференціях, що є рекламними заходами розробки, впровадженням розроблених теоретичних та практичних положень у практиці, підготовкою фахівців у галузі створення та експлуатації медичних приладів, систем та комплексів.

## **7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).**

Результатами роботи доцільно користуватися провідним приладобудівним установам та медичним закладам м. Києва, України тощо, зокрема з ветеринарної медицини.

Можливими користувачами розробки можуть бути виробничі промислові підприємства, розробники медичного обладнання як вітчизняні, так і закордонні, науково-дослідні, клінічні, амбулаторні установи медичного та біологічного напрямку, а також середні та вищі навчальні заклади України. Наприклад, можливим замовником цієї розробки може бути Міністерство охорони здоров'я України при відповідній доробці конструкторської частини системи, що планується подальшим розвитком роботи; Національний аграрний університет, підприємства аграрно-промислового комплексу України, Інститут фізіології ім. ак. Богомольця, завод "Буревісник" (м. Київ), тощо.

#### **8. Стан готовності розробки.**

Теоретичні розробки НДР можуть бути застосовані в медицині при спостереженні за станом об'єкта, діагностиці та лікуванні, при дослідженні взаємодії біологічних структур у фізіотерапевтичних системах. Запровадження результатів роботи щодо створення принципів дії нового напрямку побудови приладів діагностики досліджень функції польових структур біологічних та технічних об'єктів.

Можлива розробка зразків нового устаткування, які можуть бути впроваджені у приладобудівне виробництво, а також в умовах клінічної та польової медицини та ветеринарної медицини.

#### **9. Існуючі результати впровадження.**

Інноваційні розробки:

- Створено в процесі виконання наукових робіт та введено в дію макети медичних апаратів модифікації «Промінь-АРИА» та апробовано на базі Національного аграрного університету (м. Київ); Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України (м. Київ).

- Випробувано та впроваджено комплекс медичних апаратів «Промінь-12» на базі агрогосподарства Національного аграрного університету щодо впливу електромагнітних випромінювань з метою лікування тварин та Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України (м. Київ) для досліджень впливу світлового випромінювання на кров.

Участь у телевізійній програмі «Правила життя» (канал СТБ) тема «Диво-прилади» (вересень 2010 р.)

Основні положення роботи впроваджені у навчальний процес при підготовці нових навчальних курсів, лабораторних практикумів для студентів вузів та середніх технічних закладів, наприклад розділи в курсах навчальних курсів "Прилади контролю фізіологічних параметрів людини", "Оптичні медичні прилади", "Квантові медичні прилади", "Прилади біорезонансної терапії", "Медичні прилади магніторезонансної терапії і діагностики" при підготовці фахівців напрямку: 6.0909 - прилади за спеціальністю 7.0909.04 технологія приладобудування, спеціальністю 7.090905 медичні прилади та системи.

#### **10. Назва організації, телефон, E-mail**

НТУУ"КПІ", приладобудівний факультет, кафедра виробництва приладів, 406-83-02, [deanpb@users.ntu-kpi.kiev.ua](mailto:deanpb@users.ntu-kpi.kiev.ua); [klotchko@psf.ntu-kpi.kiev.ua](mailto:klotchko@psf.ntu-kpi.kiev.ua)

#### **11. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки монографії:**

1. Тимчик Г.С. Лазерная терапия и хирургия: монографія. - К.: НТУУ «КПІ», 2008. - 322 с.
2. Тимчик Г.С. Відчутники контрольно-вимірювальних систем: Монографія / Г.С. Тимчик, В.І.Скицюк, М.А.Вайнтрауб, Т.Р. Клочко–К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 240 с.
3. Тимчик Г.С. Фізичні засади технології ТОНТОР: Монографія / Г.С.Тимчик, В.І.Скицюк, М.А.Вайнтрауб, Т.Р.Клочко. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 352 с., іл.

навчальні посібники:

4. Тимчик Г.С., Сокурєнко В.М., Чиж І.Г. Око людини та офтальмологічні прилади: навчальний посібник. – К.: НТУУ"КПІ", 2009. - 264 с.

5. Тимчик Г.С., Вислоух С.П., Паткевич О.І., Терещенко М.Ф. Методичні вказівки з дипломного проектування для спеціальності "Медичні прилади і системи": методичні вказівки. – К.: НТУУ"КПІ", 2008. - 102 с.

статті:

6. Дастжерді А.Х.М., Ключко Т.Р., Коваленко Є.О., Карпова І.С., Гетьман К.І., Сашук О.В., Підгорський В.С. Вплив режимів світлового електромагнетного випромінювання на еритроцити барана // Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування. – 2008. – Вип. 36. – С.143-150.
7. Tymchyk G.S., Seryozhkina E.Y. Measurement of mikro- and nanometer vibrations of the biological objects *in vivo* / Condition monitoring-2008, UK, Edinburgh, 15-18 July 2008, pp.21-25.
8. Голопура С.І., Дастжерді А.Х.М., Ключко Т.Р., Колесник В.Я., Тимчик Г.С. Дослідження стимуляції захисних функцій організму інтегрованим електромагнітним випромінюванням // ВІСНИК НТУУ "КПІ" серія приладобудування. - 2008, Вип. 35, С. 154-159.
9. Тимчик Г.С., Сорока С.О., Ларіна В.О., Самчук В.А. Розробка способу визначення оптимальної дози лазерного опромінювання біологічних тканин // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. – 2009. - № 2. - С.21-23.
10. Тимчик Г.С., Серьожкіна О.Ю. Алгоритми цифрової обробки сигналів при лазерному гетеродинному детектуванні // Електроніка і зв'язь. – 2009. - №2-3. - С.138-142.
11. Тимчик Г.С., Сорока С.О., Ларіна В.О., Самчук В.А. Разработка метода повышения точности измерения оксигенации крови и частоты пульса // ВІСНИК НТУУ "КПІ" серія приладобудування. - 2009, Вип. 37, С. 129-134.
12. Tymchyk G.S., Seryozhkina E.Y. Optical interferometric vibration measurements of biological objects / The 22-nd Annual Meeting of the IEEE Photonics Society, Belek-Antalya, Turkey, 4 - 8 October 2009.
13. Яковенко І.О., Ключко Т.Р., Леус Е.А. Визначення макроелементів  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Na^+$  у крові дитини з подальшим оцінюванням гомеостазу організму // Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування. – 2009. – Вип. 38. – С.155-160.
14. Ключко Т.Р. Терапевтическое влияние когерентности электромагнитных полей на биологические структуры// Материалы 19-я Междунар. Крымской конфер. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии».– Севастополь: Вебер, 2009. – Т.2. – С. 889-890. (віднесено до фахових публікацій).
15. Ключко Т.Р. Взаимодействие когерентного светового излучения с биологическими структурами // Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування. – 2009. – Вип. 38. – С. 111-117.
16. Яковенко І.О., Ключко Т.Р., Леус Е.А. Автоматизация обработки ЭКГ для повышения обработки диагноза // Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування. – 2010. – Вип. 39. – С. 156-163.
17. Ключко Т.Р., Дастжерді А.Х.М. Взаимодействие электромагнитного излучения смешанного типа с биологическими структурами живых объектов // Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування. – 2010. – Вип. 39. – С. 163-167.
18. Ключко Т.Р. Взаимодействие низкоинтенсивных электромагнитных полей светового диапазона с биологическими объектами // 20-я Междунар. Крымская конфер. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии». Материалы конференции. 13-17 сентября 2010 г., Севастополь, Крым, Украина. – Севастополь: Вебер, 2010. – Т.2. – С.1167-1168. (фахова публікація, база SCOPUS).
19. Яковенко І.О., Ключко Т.Р., Пельх А. Н., Леус Е.А. Повышение достоверности неинвазивного анализа макроэлементов в крови методом цифровой обработки ЭКГ // Вісник НТУУ "КПІ". Серія радіотехніка. Радіоапаратобудування. – 2010. – Вип. .
20. Дастжерді А.Х.М., Ключко Т.Р., Скицюк В.І., Голопура С.І. Стимуляція регенерації біологічних структур випромінюванням фізіотерапевтичних приладів серії «ПРОМІНЬ» // // Фотобіологія та фотомедицина. - 2010. - № 3(4).

тези доповідей:

21. Тимчик Г.С., Сорока С.О., Крупина В.А Синхронізація процесів коливань в біологічних структурах / Зб:ПРИЛАДОБУДУВАННЯ-2008: стан і перспективи, Київ, НТУУ"КПІ", 2008, с.193-194.
22. Дастжерді А.Х.М., Ключко Т.Р., Скицюк В.І., Голопура С.І., Колесник В.Я. Лазерний прилад для інтегрованого впливу на біологічні об'єкти / VII міжнар. наук.-техн. конфер. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ :2008: стан і перспек-тиви, 22- 23 квітня 2008 р. – К.: НТУУ "КПІ". – 2008. – С.188-189.
23. Безугла Н.В., Тимчик Г.С., Ключко Т.Р. Метод неінвазивної комплексної діагностики / Зб:ПРИЛАДОБУДУВАННЯ-2008: стан і перспективи, Київ, НТУУ"КПІ", 2008, с.197-198/
24. Колобродов В.Г., Микитенко В.І Тимчик Г.С. Обґрунтування параметрів оптико-електронної системи спостереження для мікосупутників / Зб: Аерокосмічні спостереження в інтересах сталого розвитку та безпеки GEO-UA-2008, НАНУ, НТУУ"КПІ", м.Київ, 2008, с.47-48.
25. Тимчик Г.С., Серьожкіна О.Ю. Лазерна гетеродинна інтерферометрія у дослідженні серцево-судинної системи / Зб:Фізичні методи в екології, біології та медицині, м. Львів, 2008, с.21-22.
26. Скицюк В.І., Ключко Т.Р., Яковенко І.О. Застосування понять теорії ТОНТОР для визначення взаємодії польових структур біотехнічних об'єктів / VII міжнар. наук.-техн. конфер. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ :2008: стан і перспек-тиви, 22- 23 квітня 2008 р. – К.: НТУУ "КПІ". – С.189-190.
27. Тимчик Г.С., Каспров М.А. Дослідження температурних характеристик біологічної тканини при лазерній терапії / Зб:ПРИЛАДОБУДУВАННЯ-2009: стан і перспективи, Київ, НТУУ"КПІ", 2009, с.165-166.
28. Тимчик Г.С., Сорока С.О., Ларіна В.О., Самчук В.А. Методика визначення оптимальної дози лазерного опромінення при терапевтичних процедурах // Зб: Погляд у майбутнє приладобудування, Київ, НТУУ"КПІ", 2009, с.109-110.
29. Тимчик Г.С., Серьожкіна О.Ю. Перспективи використання методів інтелектуального аналізу інформації при обробці медико-біологічних сигналів / Зб: IX международная научная конференция "Интеллектуальный анализ информации" ИАИ -2009, Київ, 2009.
30. Тимчик Г.С., Зарубієва Ю.С. Кореляційний аналіз плетизмограм / Зб.: VIII Всеукраїнська науково-технічна конференція "Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів", м. Кременчук, 6-8 листопада 2009 р, с.142-143.
31. Дастжерді А.Х.М., Голопура С.І., Ключко Т.Р., Скицюк В.І. Методика рефлексотерапії інтегрованим електромагнітним випромінюванням / Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 28 - 29 квітня 2009 р., м.Київ, ПБФ, НТУУ "КПІ". – 2009. – С. 172 – 173.
32. Яковенко І.О., Ключко Т.Р. Неінвазивний прилад для оцінювання гемодинаміки організму / Зб. тез 8-ї н.-т. конфер. «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів», КДТУ, м. Кременчук, 2009. -С. 189-190.
33. Яковенко І.О., Ключко Т.Р., Леус Е.А. Методика неінвазивного определения макроэлементов в крови / Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 28 - 29 квітня 2009 р., м.Київ, ПБФ, НТУУ "КПІ". – 2009. – С. 152 – 153.
34. Дастжерді А.Х.М., Ключко Т.Р., Коваленко Є.О., Карпова І.С., Гетьман К.І., Сашук О.В., Підгорський В.С. Дослідження впливу режимів світлового випромінювання на еритроцити / Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 28 - 29 квітня 2009 р., м.Київ, ПБФ, НТУУ "КПІ". – 2009. – С. 151-152.
35. Ключко Т.Р. Вплив когерентності світлового випромінювання на біологічні структури / Зб. тез 8-ї н.-т. конфер. «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів», КДТУ, м. Кременчук, 2009. –С.22-23.
36. Голопура С.І., Скиба О.О., Ключко Т.Р., Дастжерді А.Х.М. Вплив інтегрованого електромагнітного випромінювання на організм хворих на диспепсію та

- бронхопневмонію телят. В кн.: Конфер. професорсько-виклад. складу, наук. співроб. і аспір. Тези допов. – Київ, 12-13 березня 2009 р. - К.: НУБіП України. – 2009 – С. 43-44.
37. Артюхина Н.К., Клочко Т.Р., Гусакова Н.А. Методика параметрического расчета трехзеркальной концентрической системы / Сб. трудов 3-й международной научно-технической конференции «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ-2010», Белорусский НТУ, 10 – 12 ноября, г. Минск, 2010 г.
  38. Яковенко І.О., Клочко Т.Р. Неінвазивний прилад для оцінювання гемодинаміки організму / Зб. тез 8-ї н.-т. конфер. «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів», КДТУ, м. Кременчук, 2010.
  39. Тимчик Г.С. Сенсор для визначення фізіологічного стану людини-оператора Зб: Міжнародної конференції з оптико-електронних інформаційних технологій "Photonics-ODS 2010" м. Вінниця, ВДТУ, 28-30 вересня 2010.
  40. Тимчик Г.С., Березіна М.С. Застосування олександритового лазера Igradia в косметології Зб: Міжнародної конференції з оптико-електронних інформаційних технологій "Photonics-ODS 2010" м. Вінниця, ВДТУ, 28-30 вересня 2010.
  41. Дастьєрді А.Х.М., Голопура С.І., Клочко Т.Р., Скицюк В.І. Фізіотерапевтичний прилад для фотостимуляції біологічних об'єктів / Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 27 - 28 квітня 2010 р., м.Київ, ПБФ, НТУУ "КПІ". – 2010. – С. 209.
  42. Яковенко І.О., Клочко Т.Р., Леус Е.А. Методика аналізу макроелементів у крові дитини / Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 27 - 28 квітня 2010 р., м.Київ, ПБФ, НТУУ "КПІ". – 2010. – С. 189 – 190.