

ПОЛЬОВІ СТРУКТУРИ БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

**Г. С. Тимчик
В. І. Скициук
Т. Р. Клочко**

Польові структури біотехнічних систем

Монографія

Рекомендовано Вченою радою НТУУ «КПІ»

Київ
НТУУ «КПІ»
2013

УДК 616-073.753.1+616-085:615.84

ББК 53.6+53.54

T41

*Рекомендовано Вченюю радою НТУУ «КПІ»
(Протокол № 3 від 04.03.2013 р.)*

Рецензенти:

M. D. Гераїмчук, д-р техн. наук, проф.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

B. O. Румбешта, д-р техн. наук, проф.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Тимчик Г. С.

T41 Польові структури біотехнічних систем : монографія /
Г. С. Тимчик, В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко. – К. : НТУУ «КПІ»,
2013. – 384 с. – Бібліогр. : с. 373–383. – 300 пр.
ISBN 978-966-622-574-3

Обґрунтовано загальну концепцію побудови інтегрованих систем та загальну концепцію побудови модулів зі зворотним зв'язком у оптичних, магнітних, електромагнітних лікувально-діагностичних системах. Розглянуто засади та закономірності полів об'єктів, зокрема в разі застосування ЕМВ у широкому спектральному діапазоні для створення основних зasad утворення зони присутності об'єктів та обґрунтування нового підходу дослідження взаємодії біологічних та технічних об'єктів. Досліджено моделювання зміни біологічних процесів у масі об'єкта під дією електромагнітного поля, математично обґрунтовано електрофізичну модель людини та її польових структур та реакції на зовнішні подразники, а також створено аналітичні моделі електромагнітного поля у зонах повного та уявного контакту біологічних і технічних об'єктів у біотехнічній системі.

Для наукових та інженерно-технічних працівників, студентів старших курсів вищих навчальних закладів технічного та інженерно- медичного напряму.

УДК 616-073.753.1+616-085:615.84

ББК 53.6+53.54

ISBN 978-966-622-574-3

© Г. С. Тимчик, В. І. Скицюк,
Т. Р. Клочко, 2013
© НТУУ «КПІ» (ПБФ), 2013

ПЕРЕДМОВА

Робота містить результати проведених досліджень зі створення теоретичних зasad взаємодії польових структур об'єктів, які можуть бути застосованими для створення нових методів і засобів у лікувально-діагностичних системах. Створення теоретичних основ визначення польової взаємодії засобів медичного обладнання та біологічних об'єктів базується на визначенні сумісності технічних і біологічних систем. Отже, основні положення нової концепції підходу до взаємодії засобів медичного обладнання з біологічними об'єктами під час обстеження або проведення лікування базуються на математичному моделюванні взаємодії польових структур, що утворюються цими коливальними системами, з огляду на динаміку змін їх характеристик у процесі діагностики або лікування.

Висувається концепція контролю зворотнього зв'язку між медичною системою із станом об'єкта дослідження, тобто створюється перехід від виключно суб'єктивного оцінювання взаємодії технічного та біологічного об'єктів до об'єктивних фізичних параметрів контролю процесу діагностики та лікування. При дослідженні та діагностуванні плінного стану біологічних процесів запропоновано основні критерії аналізу взаємодії польових структур об'єктів, що полягають у визначенні енергетичних і динамічних параметрів випромінювань у зоні присутності. Реєстрація цих випромінювань периферійними модулями системи надає можливості їх подальшої обробки з метою ідентифікації патологічних об'єктів співставленням з відповідними параметрами моделі у реальній ситуації. Створені аналітичні моделі взаємодії польових структур базуються на аналітичних моделях прецизійного визначення торкання фізичних об'єктів у різних зонах їх присутності згідно проведених раніше досліджень теорії ТОНТОР.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень сучасних засобів реєстрації польових структур об'єктів біотехнічних систем, що найбільш наразі застосовані, визначено класифікацію сучасних фізіотерапевтичних систем та методів визначення параметрів полів біотехнічних об'єктів при їх взаємодії у лікувальних та діагностичних системах.

Розглянуто засади та закономірності полів об'єктів, зокрема при застосуванні електромагнітного випромінювання у широкому спектральному діапазоні для створення основних зasad утворення зони присутності об'єктів біотехнічних систем та обґрунтування нового підходу дослідження взаємодії біологічних та технічних об'єктів у загальній єдиній системі, яка утворюється внаслідок взаємодії живого організму з зовнішніми подразниками, зокрема випромінюваннями під час проведення діагностичних та лікувальних процедур.

Досліджено особливості руху біологічного об'єкта (структурі) під дією польової структури зовнішнього подразника у біотехнічній системі, зокрема траєкторії руху частинки біологічної рідини (наприклад, крові) під дією перехресних електричних та магнітних полів, а також у комбінованому полі.

На підставі проведеного аналізу властивостей реальних природніх та технічних об'єктів, визначено узагальнені властивості для побудови абстрактних об'єктів, їх функцій та взаємодії на рівні польових структур, котрі вони створюють у просторі, що дозволяє створити визначені чутники польових структур.

Математичне моделювання показника розповсюдження електромагнітного випромінювання в системі “чутник - досліджуваний об'єкт – відчутник” дозволяє визначити нелінійні ефекти у тримірному просторі з врахуванням часової координати. Наведені розрахунки дозволяють обумовити просторовий розподіл польової структури електромагнітного випромінювання при розповсюджені коливань у просторі, що надає можливість визначити характеристики чутника випромінювань польових структур об'єктів біотехнічної системи у різних частотних діапазонах, зокрема енергетику інформаційних потоків, котрі сприймає відчутник загальної системи чутника.

Запропоновані моделі текстури, неоднорідності маси та поверхні об'єктів біотехнічних систем, їх властивості, дозволили визначити математичні моделі функціонування чутників у широкому частотному діапазоні, зокрема оптичному, що необхідно для побудови оптичноелектронних чутників

електромагнітного випромінювання для аналізу плинного стану об'єктів біотехнічної системи.

Розглянуто приклади застосування комплексних світлових полів з кількома довжинами хвилі когерентного електромагнітного випромінювання; ефективність цього можна пояснити одночасним впливом на сукупність клітин тканин організму, при якому при невисокій інтенсивності впливу може відбуватися досить швидка перебудова функціонування регуляторних систем організму, тканинної структури, а також структури мембрани клітини, яка представляє собою динамічну систему.

Викладені дослідження щодо впливу когерентного електромагнітного випромінювання на біологічні структури підтверджуються резонансними явищами, що виникають у біологічних структурах, а це може привести до розробки нових методик лікування і нових принципів роботи медичних приладів. При цьому, дослідження доцільно також проводити відносно взаємодії змішаних типів випромінювання з польовими структурами об'єктів біотехнічної системи.

Розглянуто зони присутності об'єктів і зону їх взаємодії, вводячи тривимірний фазовий простір для визначення повної картини динаміки процесів послідовних змін в біологічній структурі під дією низькоінтенсивного світлового випромінювання. Вочевидь, спроба такого подання може дати картину змін, що відбуваються у просторі та часі зони присутності організму при його контакті з впливає випромінюванням у період проведення процедури, зокрема, при визначенні відгуку біологічної структури на зовнішній вплив.

Викладена гіпотеза про можливе дослідження зон взаємодії зовнішнього низькоінтенсивного (не руйнуючого фізичну структуру об'єкта), наприклад світлового когерентного електромагнітного випромінювання з біологічними структурами при фізіотерапевтичних впливах чи діагностиці, може показати їх зону взаємодії як об'єкту єдиної біотехнічної системи. Отже, можна визначити зміни, що виникають на рівні польових взаємодій у біоструктурі, що дозволить оптимізувати процес опромінення.

Розглянуто моделювання зміни біологічних процесів у масі живого об'єкта у складі біотехнічної системи під дією електромагнітного поля, математично обґрунтовано електрофізичну модель людини та її польових структур та реакції на зовнішні подразники, а також створено аналітичні моделі електромагнітного поля у зонах повного та уявного контакту біологічних та технічних об'єктів у загальній єдиній біотехнічній системі.

Математично обґрунтовано новий метод дослідження поверхні об'єкта за пошуком патологічних особливостей. Визначено, що за наявності джерела підтримки польової структури зони присутності, а в даному випадку – це наявність біологічної маси об'єкта, яка має властивості підтримки та розповсюдження зони присутності, оскільки знаходиться у стані активних біофізичних дій з джерелом. Згідно закону присутності ТОНТОР визначено патологічні об'єкти, що мають зону присутності, яка визначається низкою фізико-хімічних законів та має визначений достеменний спектральний характер. Тобто маємо можливість вимірювати її у окремих відносних фрагментах польової структури цілого об'єкта біотехнічної системи. При цьому основним принципом, який закладено у цій теорії, є властивість вектору градієнту завжди вказувати на напрямок на пікове значення поля незалежно від їх полярності.

Обґрунтовано загальну концепцію побудови інтегрованих систем та загальну концепцію побудови модулів з зворотнім зв'язком у оптичних, магнітних, електромагнітних лікувально-діагностичних системах.

Запропоновано схему експерименту щодо дослідження польових структур об'єктів. Проведені експериментальні дослідження довели вірність створеного підходу та визначеності методики щодо вимірювань параметрів електромагнітного поля живих об'єктів.

Визначені алгоритми дії чутників реєстрації електромагнітного випромінювання у системах медичного призначення забезпечують ефективне застосування для багатофункційних систем, що необхідне для подальшого втілення на практиці. Засади функціонування таких чутників можуть бути підґрунтям для створення низки модифікацій оптимізованих чутників для визначення плинного стану як сухо об'єкту, так і випромінювання, котре сприймає досліджуваний об'єкт. Подібні чутники можуть застосовуватись у медицині для контролю стану та дозування електромагнітних випромінювань, що опромінюють об'єкт.

Створено алгоритми статистичних досліджень параметрів польових структур об'єктів з діагностуванням плинного стану об'єкта біотехнічної системи для подальшої корекції стану, а також алгоритми зв'язку роботи периферійних модулів загальної інтегрованої лікувально-діагностичної системи. Проведені статистичні дослідження роботи периферійних модулів біотехнічної системи визначили достатню стабільність вихідних характеристик, що надає можливості реалізувати пропоновані методи в реальних умовах для наукових досліджень у галузі біомедицини.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Инженерная физиология и моделирование систем организма / В. М. Ахутин, В. П. Нефедоров, М. П. Сахаров и др. / Отв. ред. В. Н. Новосельцев. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1987.
2. Антомонов Ю.Г. Моделирование биологических систем : Справочник. – К. : Наукова думка, 1977.
3. Математическое моделирование биологических процессов : Материалы IV школы по математическому моделированию / Отв. ред. Молчанов А. М. – М. : Наука, 1979.
4. Моделирование в биологии и медицине. Сб. статей ; под ред. Амосова Н. М. – К. : Наукова думка, 1963.
5. Юсупов Г. А. Энергоинформационная медицина. – М. : ИД «Московские новости», 2000. – 336 с.
6. Яремчук А. А. Дослідження впливу неонізуючого електромагнітного опромінювання / Моніторинг та прогнозування генетичного ризику в Україні ; під заг. ред. В.Г. Сліпченка. – К. : РЕФОРМА. – 1998. – С. 249 – 273.
7. Москвин С. В. Основы лазерной терапии: монография / С. В. Москвин, В. А. Буйлин. – М. – Тверь : ООО Изд-во «Триада», 2006. - 256 с.
8. Гейниц А.В. Внутривенное лазерное облучение крови / А. В. Гейниц, С. В. Москвин, Г. А. Азизов. – М. - Тверь : ООО «Издательство «Триада», 2006. – 144 с.
9. Асимов М. М. Стимулирование аэробного метаболизма клеток низкоинтенсивным лазерным излучением / М. М. Асимов, Р. М. Асимов, А. Н. Рубинов и др. // Лазерная медицина. – 2007. – Том 11, Вып. 2. – С. 53.
10. Инююшин В. М. Биостимуляция лучом лазера и биоплазма / В. М. Инююшин, П. Р. Чекуров. – Алма-Ата : Казахстан, 1975. – 120 с.
11. Рубин А. Б. Биофизика. – М. : Высшая школа, 1987. – 303 с.
12. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии: монография; пер. с англ. – М. : Мир, 1976. – 332 с.
13. Хабарова О. В. Биоэффективные частоты и их связь с собственными частотами живых организмов // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – 2002. – № 5 – 6. – С. 56 – 66.
14. Тимчик Г.С. Синхронізація процесів коливань в біологічних структурах / Г. С. Тимчик, С. О. Сорока, В. А. Крупіна / Зб: ПРИЛАДОБУДУВАННЯ-2008: стан і перспективи, Київ, НТУУ "КПІ", 2008. - С.193 - 194.

15. Болдескул О. Е. Застосування ефекту Кірліан для оцінки структуроутворення водних систем / О. Е. Болдескул, Р. О. Коломієць, Ю. І. Охай // Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. – 2009. – Вип. 37. – С. 161 – 170.
16. Пат. 10194 України на корисну модель. МКІ⁷ A61B5/00. Спосіб неінвазивної комплексної діагностики / Клочко Т.Р., Безугла Н. В., Безуглій М. О., Тимчик Г. С. Заявка № 200501981. Заявл. 03.03.2005. Опубл. 15.11.2005. Бюл. № 11.
17. Клочко Т. Р. Диагностика состояния биологического объекта по параметрам лазерного излучения, отраженного от его поверхности / Т. Р. Клочко, А. Х. М. Дастверди, Г. С. Тымчик // Материалы 6-й Международной научно-технической конф. по квантовой электронике. Минск, 14-17 ноября 2006 г. – С. 165.
18. Клочко Т. Р. Физиотерапевтический метод комплексного воздействия на рубцовые ткани БТО / Т. Р. Клочко, А. Х. М. Дастверди, В. Ф. Рассохин // Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. - 2006. – Вип. 32. – С. 140 -147.
19. Петросян В. И. Роль резонансных молекулярно-волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологических систем / В. И. Петросян, Н. И. Синицын, В. А. Елкин и др. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2001. – № 5 - 6. – С. 62 - 129.
20. Тимчик Г.С. Інтегровані фізіотерапевтичні системи ТОНТОР: монографія / Г. С. Тимчик, В. І. Скициюк, Т. Р. Клочко. – К. : НТУУ «КПІ», 2007. – 216 с.
21. Клочко 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.
22. Клочко 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.
23. Тимчик Г.С. Розробка способу визначення оптимальної дози лазерного опромінювання біологічних тканин / Г.С. Тимчик, С. О. Сорока, В. О. Ларіна, В. А. Самчук // Вісник КДПУ. – 2009. - №2. - С. 21 - 23.
24. Гираев К. М. Оптические исследования биотканей: определение показателей поглощения и рассеяния / К. М. Гираев, Н. А. Ашурбеков, О. А. Кобаев // Письма в ЖТФ. - 2003. - Т. 29, вып. 1. - С. 48 - 54.

25. Пат. № 58865А Україна, МКІ А61 Н 5/06. Спосіб профілактики післяхіургічних келоїдних рубців шкіри у дорослих / Богомолець О.В. Заявка № 2002119030. Заявл. 13.11.2002. Опубл. 15.08.2003. Бюл. № 8.
26. Масловская С. Г. Применение фотофореза лидазы при рубцово-спаечном процессе пояснично-крестцового отдела на этапе послеоперационной реабилитации больных с спондилогенными нейропатиями / С. Г. Масловская, Ф. Е. Горбунов, А. А. Миненков и др. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2002. - № 1. – С. 29 - 30.
27. Железнякова Т. А. Применение базисно-нефелометрического метода определения оптической плотности в исследовании эффективности лазерофореза / Т. А. Железнякова, М. М. Кугейко, А. М. Лисенкова / Збірник тез доповідей VI науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 24-25 квітня 2007 р., м. Київ, ПБФ, НТУУ "КПІ". – 2007. - С. 218 – 219
28. Бецкий О. В. Аппаратура для КВЧ – терапии / О. В. Бецкий, Н. Н. Лебедева, Ю. Г. Яременко. – В кн.: 16-я Междунар. Крымская конф. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2006). Материалы конф. [Севастополь, 11-15 сент. 2006 г.]. – Севастополь : Вебер, 2006, с. 930-932.
29. Скрипник Ю. О. Модуляційні радіометричні пристрої та системи НВЧ-діапазону. Навчальний посібник / Ю. О. Скрипник, В. П. Манойлов, О. П. Яненко. – Житомир : ЖГП. – 2001. – 374 с.
30. Яненко О. П. Мікрохвильова терапія : апаратурне забезпечення та технології лікування / О. П. Яненко , С. М. Перегудов , І. В. Федотова // Вісник НТУУ "КПІ". Серія ПРИЛАДОБУДУВАННЯ. – 2010. – Вип. 40. – С. 151 - 159.
31. Іскін В. Д. Біологічні ефекти міліметрових хвиль і кореляційний метод їхнього виявлення : монографія. – Харків : Основа, 1990. – 200 с.
32. Яцуненко А. Г. Використання електромагнітного випромінювання в медицині й вимоги до побудови НЗВЧ-апаратів / А. Г. Яцуненко, В. М. Ковтонюк, У. Н. Іванов, Ю. Е. Ніколаєнко // Технологія й конструювання в електронних апаратурах. - 2005. - № 2. - С. 41 - 42.
33. Яцуненко А. Г. Надмалогабаритні генераторні модулі для НЗВЧ-терапії / А. Г. Яцуненко, З. Л. Вінтман, В. П. Джевінський, В. С. Усенко // Тр. 7-й Міжнар. наук.-практ. конф. "Сучасні інформаційні й електронні технології" ("СІЭТ"), Т. 2. - Одеса, Україна. - 2006. - С. 75.
34. Яцуненко А. Г. Принципово новий підхід до виготовлення НЗВЧ-елементів і вузлів систем зв'язку й навігації // Технологія й конструювання в електронних апаратурах. - 2005.- № 5.- С. 10-12.

35. Скицюк В. І. Технологія ТОНТОР : монографія / В. І. Скицюк, К. Г. Махмудов, Т. Р. Клочко. – К. : Техніка, 1993. – 80 с.
36. Скицюк В. І. Застосування понять теорії ТОНТОР для визначення взаємодії польових структур біотехнічних об'єктів / В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко, І. О. Яковенко / VII міжнар. наук.-техн. конфер. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ :2008: стан і перспективи, 22- 23 квітня 2008 р. – К. : НТУУ “КПІ”. – С.189-190.
37. 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.
38. Тимчик Г. С. Лазерная терапия и хирургия : монография. - К. : НТУУ «КПІ», 2008. - 322 с.
39. Борн М. Основы оптики / М. Борн, Э. Вольф. – М. : Наука, 1973.
40. Атабеков Г. И. Основы теории цепей. – М. : Энергия, 1966. – 424 с.
41. В. Смайт. Электростатика и электродинамика; пер. со 2-го amer. изд. А. В. Гапонова, М. А. Миллера. – М. : Изд. Иностр. литературы, 1954. – 804 с.
42. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. Учебник для электротехн., энерг., приборостр. спец. вузов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. школа, 1986. – 263 с.
43. Бронштейн И. Н. Справочник по математике / И. Н. Бронштейн, К. А. Семеняев. – М. : Наука, 1967. – 608 с.
44. Скицюк В. І. Технологічний фантом / В. І. Скицюк, М. В. Скицюк // Вісник НТУУ «КПІ». Серія Приладобудування. – 2002. – № 24. – С. 149 - 155.
45. Методы и технические средства рефлексотерапии и диагностики: Межвуз. сб. науч. трудов. Гос. Комитет РСФСР по делам науки и высшей школы. Тверской политехнический институт. – Тверь, 1991.
46. Самосюк И. З. Физические методы в лечении и медицинской реабилитации больных и инвалидов / И. З. Самосюк и др.. – К. : Здоров'я, 2004. – 624 с.
47. Гемба В. М. Теория информации и физические механизмы взаимодействия низкоинтенсивных электромагнитных полей с биологическими объектами // Электроника и связь. – 1999. – № 6, ч.1. – С. 202 - 206.
48. Ситько С. П. Введение в квантовую медицину: монографія / С. П. Ситько, Л. Н. Мкртчян. – К. : Паттерн, 1994. – 146 с.
49. Grundler W. Sharp resonances in yeast growth prove nonthermal sensitivity to microwaves / W. Grundler, F. Keilmann // Phys. Rev. Lett. – 1983. – 51, № 13. – Р. 1214 - 1216.
50. Ситько С. П. Реализация генома человека с позиций физики живого // 16-я Межд. Крымская конф. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии»

- (КрыМико2006), Севастополь, 11-15 сентября 2006 г. Материалы конф. – Севастополь : Вебер. - 2006. - Т.2. - С.897-900.
51. Frohlich H. Biological Coherence and Response to External Stimuli // Springer – Vertag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo; 1988. – Р. 268.
 52. Чернавский Д. С. Об упругих деформациях белка-фермента / Д. С. Чернавский, Ю. И. Хургин, С. Э. Шноль // Молекулярная биология. - 1967. - Т.1, № 3. - С. 419 - 424.
 53. Сериков А. А. Об эффектах воздействия микроволнового электромагнитного излучения на биомолекулярные системы / Исследования взаимодействия электромагнитных волн миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов с биологическими объектами. Сб. научн. тр. / А. А. Сериков, Л. Н. Христофоров. – К. : 1989. – 152 с.
 54. Беркинблант М. Б. Электричество в живых организмах / М. Б. Беркинблант, Е. Т. Глаголева. – М. : Наука, 1988. – 286 с.
 55. Березовский В. Биофизические характеристики тканей человека: Справочник / В. Березовский, Н. Колотилов ; под ред. П. Г. Костюка. – К. : Наукова думка. – 1990. – 223 с.
 56. 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.
 57. Ремизов Л. Т. Естественные радиопомехи. – М. : Наука. 1985. – 200с. – С. 32 - 39.
 58. Волин М. Л. Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Радио и связь. – 1981. – 296 с.
 59. Подавление электромагнитных помех в цепях электропитания / Г. С. Векслер, В. С. Недочетов, В. В. Пилинский и др. – К. : Техника. – 1990. – 167 с. – С. 22 - 30.
 60. Скицюк В. І. Нові науково-технічні поняття та назви на їх означення / В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко / Проблеми української термінології. Зб.наук. праць учасників 9-й Міжнар.наук.конфер. «Слово Світ'2006». Львів. - 2006. – С. 128 - 132.
 61. Скицюк В. І. Медико-біологічні аспекти теорії ТОНТОР / В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко // Вісник НТУУ «КПІ». Приладобудування. –2003. - № 25. – С. 139 - 146.
 62. Левшина Е. С. Электрические измерения физических величин: (Измерительные преобразователи). Учеб. пособие для вузов / Е. С. Левшина, П. В. Новицкий. - Л. : Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1983. – 320 с.

63. Общая радиотехника / М. М. Могилевский, И. Д. Анохина, Н. И. Бревда. - К. Вища шк. Головное изд-во. – 2-е изд., перераб. и доп. – 1985. – 287 с.
64. Кузмичев В. Е. Законы и формулы физики / Отв. ред. В. К. Тартаковский. – К. Наук. думка, 1989. – 864 с.
65. Мизюк Л. Я. Входные преобразователи для измерения напряженности низкочастотных магнитных полей. - К. : Наукова думка, 1964. – 168 с.
66. Калашников С. Г. Электричество: Учебное пособие. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – (Общий курс физики). – 576 с.
67. Скицюк В. І. Скін-ефект у біотехнічних об'єктах при лікуванні та діагностиці / В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко, Н. К. Артюхина / Збірник тез доповідей XI Міжнародної наук.-техн. конф. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи, 24 - 25 квітня 2012 р., м. Київ, ПБФ, НТУУ "КПІ". – 2012. – С. 182 – 183.
68. Скицюк В.І. Скин-эффект биотехнических объектов в диагностической и учебной аппаратуре / В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко // 22-я Междунар. Крымская конфер. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии». Материалы конференции. 10-14 сентября 2012 г., Севастополь, Крым, Украина. – Севастополь : Вебер, 2012. – Т.2. – С. 973-974.
69. Электричество и магнетизм ; под ред. Э. Парселя ; пер. с англ. под ред. А. И. Шальникова и А. О. Вайсенберга. - Изд. 2-е, исправл. – М. : Главная редакция физ.-мат. лит-ры Изд-ва Наука, 1975. – 440 с.
70. Современная лазерная медицина. Теория и практика. Сб. научн. трудов. Вып. 1 Коллектив авторов. – М. : НПО Космического приборостроения, 2007. – 148 с.
71. Перина Я. Квантовая статистика линейных и нелинейных оптических явлений; пер. с англ. – М. : Мир, 1984. – 368 с. ; ил.
72. Тимчик Г. С. Дослідження температурних характеристик біологічної тканини при лазерній терапії / Г. С. Тимчик, М. А. Каспров / Матеріали наук.-техн.конф. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ-2009 : стан і перспективи, Київ, НТУУ"КПІ", 2009. - С165 - 166.
73. Тимчик Г. С. Сенсор для визначення фізіологічного стану людини-оператора. : Міжнародної конференції з оптико-електронних інформаційних технологій "Photonics-ODS 2010", м. Вінниця, ВДТУ, 28-30 вересня, 2010 р.
74. Коробов А. М. Фотонный полихромный аппарат «Барва-ПХ/252У» для профилактики наиболее распространенных заболеваний дошкольников, школьников и студентов / А. М. Коробов и др. // Фотобіологія і фотомедицина. – 2009. – № 1. – С. 78 - 81.

75. Попов А. Ю. Физическая модель воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические объекты / А. Ю. Попов, Н. А. Попова, А. В. Тюрин // Оптика и спектроскопия. – 2007. – Т. 103, № 3. – С.502 – 508.
76. Голопура С. І. Дослідження стимуляції захисних функцій організму інтегрованим електромагнітним випромінюванням / С. І. Голопура, А. Х. М. Дастверді, Т. Р. Ключко, В. Я. Колесник, Г. С. Тимчик // Вісник НТУУ "КПІ" серія приладобудування. – 2008. – Вип. 35. – С. 154 – 159.
77. Дастверді А. Х. М. Стимуляція регенерації біологічних структур випромінюванням фізіотерапевтичних приладів серії «ПРОМІНЬ» / А. Х. М. Дастверді, Т. Р. Ключко, В. І. Скицюк, С. І. Голопура // Фотобіологія та фотомедицина. – 2010. – № 3(4).
78. Дастверді А. Х. М. Лікування телят, хворих на диспепсію та бронхопневмонією, з використанням фізіотерапевтичного прилада «ПРОМІНЬ-12» / А. Х. М. Дастверді, Т. Р. Ключко, В. І. Скицюк, С. І. Голопура // Фотобіологія та фотомедицина. – 2011. – № 2. – С. 43 – 46.
79. Дастверді А. Х. М. Лазерний прилад для інтегрованого впливу на біологічні об'єкти / А. Х. М. Дастверді, Т. Р. Ключко, В. І. Скицюк, С. І. Голопура, В. Я. Колесник / VII міжнар. наук.-техн. конфер. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ 2008 : стан і перспективи, 22 – 23 квітня 2008 р. – К.: НТУУ “КПІ”. – 2008. – С. 188– 189.
80. Патент на корисну модель 38208 Україна, МКП (2006) A61N 5/06. Способ профілактики і лікування рубцевих утворень / В. І. Скицюк, А. Х. М. Дастверді, Т. Р. Ключко. Заявка № 2008 09915. Заявл. 30.07.2008. Пріоритет 25.12.2008, Опубл. 25.12.2008. Бюл. №24.
81. Ключко Т. Р. Вплив режимів світлового електромагнетного випромінювання на еритроцити барана / Т. Р. Ключко, А. Х. М. Дастверді, Є. О. Коваленко, І. С. Карпова, К. І. Гетьман, О. В. Сашук, В. С. Підгорський // Вісник НТУУ „КПІ“. Серія приладобудування. – 2008. – Вип. 36. – С. 143 – 150.
82. Дастверді А. Х. М. Дослідження впливу режимів світлового випромінювання на еритроцити / А. Х. М. Дастверді, Т. Р. Ключко, Є. О. Коваленко, І. С. Карпова, К. І. Гетьман, О. В. Сашук, В. С. Підгорський / Збірник тез доповідей VIII Міжнародної наук.-техн. конф. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ : стан і перспективи, 28 - 29 квітня 2009 р., м. Київ, ПБФ, НТУУ “КПІ”. – 2009. – С. 151-152
83. Ключко Т. Р. Вплив когерентності світлового випромінювання на біологічні структури / 36. тез 8-ї наук.-техн. конфер. «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів», КДТУ, м. Кременчук, 2009. – С. 22 - 23.
84. Дирак П. А. М. Принципы квантовой механики. – М. : ИЛ, 1960. – 364 с.

85. Ключко Т. Р. Взаимодействие когерентного светового излучения с биологическими структурами / Т. Р. Ключко, А. Х. М. Дастьєрді // Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування. – 2009. – Вип. 38. – С. 111 – 117.
86. Петросян В. И. Лазеро-стимулированные радиоизлучения биотканей и водных сред / В. И. Петросян, Н. И. Синицын, В. А. Елкин и др. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2000. – № 2. – С. 52 – 57.
87. Ключко Т.Р. Взаимодействие электромагнитного излучения смешанного типа с биологическими структурами живых объектов / Т. Р. Ключко, А. Х. М. Дастьєрді // Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування. – 2010. – Вип. 39. – С. 163-167.
88. Ключко Т.Р. Формализованная модель зоны присутствия структур биологического объекта // 21-я Междунар. Крымская конфер. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии». Материалы конференции. 12-16 сентября 2011 г., Севастополь, Крым, Украина. – Севастополь : Вебер, 2011. – Т.2. – С. 1036 - 1037.
89. Данилов Ю. А. Лекции по нелинейной динамике : уч. пособие. Изд. 3-е. –М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 208 с.
90. Скицюк В. І. Метод дослідження параметрів польових структур об'єктів при їх взаємодії за вектором градієнту розподілу польової структури / В. І. Скицюк, Т. Р. Ключко / Збірник тез доповідей X Міжнародної наук.-техн. конф. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ : стан і перспективи, 19 - 20 квітня 2011 р., м. Київ, ПБФ, НТУУ “КПІ”. – 2011. – С. 184 – 185.
91. Скицюк В. І. Метод визначення координат патологічних зон у біологічних об'єктах за вектором градієнту розподілу їх польових структур / В. І. Скицюк, Т. Р. Ключко // Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. – 2011. – Вип. 42.– С. 184 - 194.
92. Ключко Т. Р. Фізіотерапевтичний прилад для фотостимуляції біологічних об'єктів / Т. Р. Ключко, А. Х. М. Дастьєрді, В. І. Скицюк, С. І. Голопура / Збірник тез доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ : стан і перспективи, 27 - 28 квітня 2010 р., м. Київ, ПБФ, НТУУ “КПІ”. – 2010. – С. 209.
93. Патент на корисну модель 61013, Україна, МКП A61N 5/06. Спосіб профілактики і лікування рубцевих утворень / А. Х. М. Дастьєрді, Т. Р. Ключко, В. І. Скицюк. Заявка № u2010013141 від 21.03.2011. Заявл. 05.11.2010. Опубл. 11.07.2011. Бюл. № 13.

94. Скицюк В. І. Інтегрована система «ПРОМОНЬ-АРІА» (фоторегенерації та фотостимуляції організму / В. І. Скицюк, А. Х. М. Дастверді, Т. Р. Клочко // Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. – 2012. – Вип. 43.– С. 162-168.
95. Скицюк В. І. Загальні засади побудови інтегрованих систем терапії та діагностики / Т. Р. Клочко, В. І. Скицюк / Міжнародна науково-технічна конференція «Радіотехнічні поля, сигнали, апарати та системи», Київ, 11-15 березня 2013 р. : матеріали конференції. – Київ, 2013. – С. 168 – 169.
96. Скицюк В. І. Об'єднаний базовий елемент відчутника / В. І. Скицюк, М. А. Вайнтрауб // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2001. – №5 (36). – С.164 – 172.
97. Гарднер М. Ф. Переходные процессы в линейных системах с сосредоточенными постоянными / М. Ф. Гарднер, Дж. Л. Бэрнс ; пер. с англ. – М. : Изд-во физ.-мат.лит., 1961. – 552 с.
98. Анищенко Г. Я. Лазеропунктура в неврологии : метод. рекоменд. / Г. Я. Анищенко, З. М. Полянская, Е. В. Лукьянюк, А. В. Данилов и др. – М. : 1991. – 21 с.
99. Рассохин В. Ф. Лазерная терапия в неврологии. – К. : Серже, 2001. – 128 с.
100. Корсун В. Ф. Фитолектины. Руководство по практической медицине / В. Ф. Корсун и др.. – М. : Практическая медицина, 2007. – 288 с.
101. Подгорский В. С. Лектины бактерий / В. С. Подгорский, Э. А. Коваленко, И. А. Симоненко. – К. : Наукова думка, 1992. – 204 с.
102. Sharon N. Lektins. Second edition / N. Sharon, H. Lis. Kluwer Academic Publishers, 2003.
103. Луцик М. Д. Методы поиска лектинов (фитогемаглютининов) и определение их иммунохимической специфичности. Методические рекомендации для биохимиков и иммунологов / М. Д. Луцик, Е. Н. Панасюк, В. А. Антонюк. – Львов, 1980. – 20 с.
104. Саркисян С. А. Эффективность научных исследований в вузах / С. А. Саркисян, Э. С. Минаев, С. С. Корунов. – М. : МАИ, 1970. – Вып. 219. – С. 131 - 141.
105. Планирование научных исследований и разработок ; под ред. А. И. Гринькова. – Казань : Татарское кн. изд-во, 1969. – 181 с.
106. Скицюк В. І. Медико-біологічні аспекти теорії ТОНТОР / В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко // Вісник НТУУ «КПІ». Серія Приладобудування. – 2003. – № 25. –С. 139 - 146.
107. Солимено С. Дифракция и волноводное распространения оптического излучения / С. Солимено, Б. Крозиньяни, П. Ди Порто ; пер. с англ. – М. : Мир, 1989. – 664 с., ил.

108. Оптическая обработка радиосигналов в реальном времени / О. Б. Гусев, С. В. Кулаков, Б. П. Разживин, Д. В. Тигинж ; под ред. С.В.Кулакова. – М. : Радио и связь, 1989. – 136 с., ил.
109. Лысенко С. А. Бесконтактный оптический измеритель глубины проникновения лазерного излучения / С. А. Лысенко, М. М. Кугейко, А. М. Лисенкова / Збірник тез доповідей ХІІ Міжнародної науково-технічної конференції ПРИЛАДОБУДУВАННЯ : стан і перспективи, 23 - 24 квітня 2013 р., Київ, ПБФ НТУУ “КПІ”, 2013. – С. 188 – 189.
110. Klotchko T. Development of the Complex Laser Therapeutic Methods / T. Klotchko, V. Skytsiuok / Medical Technologies for the 21th Century, October 15-16, 2001, Kyiv, Ukraine. – Kyiv. – 2001. – P. 31 - 32.
111. Klotchko T. The optoelectronical system for the biological electromagnetic fields control // HMD 18th Metrology Symposium, October 8 – 10, 2001, Cavtat, Croatia.
112. Klotchko T. An interferometrical analyzer for the dynamics biological objects diagnostics // Научные труды IV Международной научн.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы приборостроения, информатики, экономики и права. Книга ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. – М. : – 2001. – С. 73 – 78.
113. Радиотехнические цепи и сигналы: учебное пособие для вузов / Д. В. Васильев, М. Р. Витоль, Ю. Н. Горшенков и др. ; под ред. К. А. Самойло. – М. : Радио и связь, 1982. – 528 с., ил.
114. Дастьєрді А. Х. М. Метод комплексного лазерофорезу при лікуванні рубцевих утворень та відкритих ран / А. Х. М. Дастьєрді, Т. Р. Клочко, С. М. Ткаченко // ВІСНИК НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. – 2007. – Вип. 34. – С. 148-154.
115. Дастьєрді А. Х. М. Методика впливу інтегрова-ного лазерного випромінювання на біологічні об'єкти / А. Х. М. Дастьєрді, Т. Р. Клочко, С. М. Ткаченко // 36. тез 6-й н.-т. конфер. «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів», КДТУ, м. Кременчук, 2007.
116. Клочко Т. Р. Методика рефлексотерапії інтегрованим електромагнітним випромінюванням / Т. Р. Клочко, А. Х. М. Дастьєрді, В. І. Скициюк, С. І. Голопура / Збірник тез доповідей VIII Міжнародної наук.-техн. конф. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ : стан і перспективи, 28 - 29 квітня 2009 р., м. Київ, ПБФ, НТУУ “КПІ”. – 2009. – С. 172 – 173.
117. Муфагед М.Л. Лазерная терапия в урологии: монография / М. Л. Муфагед, Л.П. Иванченко, С.В. Москвин и др. – М. -Тверь: ООО «Изд-во «Триада», 2007. – 132 с.

118. Системный анализ эффективности управления биологическими системами низкоэнергетическим лазерным излучением. Москвин Сергей Владимирович. Тула, спец. ВАК 05.13.01, д-р биол. наук, 2008.
119. Дастверді А. Х. М. Системне уявлення фоторегенерації структур організму / Т. Р. Клочко, А. Х. М. Дастверді // Вісник НТУУ “КПІ”. Серія ПРИЛАДОБУДУВАННЯ. – 2012.– Вип. 44. – С. 153 – 159.
120. Голопура С. І. Експериментальні дослідження впливу інтегрованого когерентного випромінювання на показники крові телят / С. І. Голопура, О. О. Скиба, Дастверді А. Х. М. та інш. // Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. – 2011.– Вип. 41. – С. 161 - 167.
121. Голопура С. І. Вплив інтегрованого електромагнітного випромінювання на організм хворих на диспепсію та бронхопневмонію телят. В кн. : Конфер. професорсько-виклад. складу, наук. співроб. і аспір. / С. І. Голопура, О. О. Скиба, Т. Р. Клочко, А. Х. М. Дастверді. Тези допов. – Київ, 12 - 13 березня 2009 р. – К. : НУБіП України. – 2009. – С. 43-44.
122. Скицюк В. І. Фізіотерапевтичний пристрій для фотостимуляції біологічних об'єктів / А. Х. М. Дастверді, С. І. Голопура, Т. Р. Клочко, В. І. Скицюк / Збірник тез доповідей IX Міжнародної наук.-техн. конф. ПРИЛАДОБУДУВАННЯ : стан і перспективи, 27 - 28 квітня 2010 р., м. Київ, ПБФ, НТУУ “КПІ”. – 2010. – С. 209.
123. Пат № 50251 А України. Спосіб та обладнання комплексної фізіотерапії / Т. Р. Клочко, В. І. Скицюк. Бюл. № 10. 2002.
124. Пат № 49245 А України МКП А61Н 23/00, А61Н 33/00. Спосіб та обладнання для комплексного фізіотерапевтичного впливу / Т. Р. Клочко, В. І. Скицюк, О. В. Гончаренко. Бюл. № 9. 2002.
125. Huang N.E. Hilbert-Huang transform and its applications / Norden E. Huang, Samuel S.P. Shen. - World Scientific Publishing Co. Pt. Ltd. 5 Toh Tuck Link, Singapore, 1995.
126. Huang N.E. The empirical mode decomposition and Hilbert spectrum for nonlinear and nonstationary time series analysis / Huang N.E. et al. – Proc. Roy. Soc. London, A, 454.- 1998, P.903 – 995.
127. Новиков С. П. Современные геометрические структуры и поля / С. П. Новиков, И. А. Тайманов. – М. : МЦНМО, 2005. – 584 с.: ил.
128. Стояновский А. В. Введение в математические принципы квантовой теории поля. – М. : Изд - во ЛКИ, 2007. – 232 с.
129. Мазин В. Д. Методы расчетной погрешности датчиков // Sensors & Systems. – 2001. – № 2. – С. 2 – 5.

Наукове видання

Тимчик Григорій Семенович
Скициюк Володимир Іванович
Клочко Тетяна Реджинальдівна

Польові структури біотехнічних систем

Монографія

Дизайн обкладинки
M. Клочко

В авторській редакції
Надруковано з оригінал-макета замовника

Темплан 2013 р., поз. 3-1-010

Підп. до друку 20.03.2013. Формат 60×84¹/₁₆. Папір офс. Гарнітура Times.
Спосіб друку – ризографія. Ум. друк. арк. 22,32. Обл.-вид. арк. 37,12. Наклад 300 пр. Зам. № 13-114.

НТУУ «КПІ» ВПІ ВПК «Політехніка»
Свідоцтво ДК № 1665 від 28.01.2004 р.
03056, Київ, вул. Політехнічна, 14, корп. 15
тел. (044) 406-81-78