

- логії головного мозку. //Вісник НТУУ «КПІ». Серія ПРИЛАДОБУДУВАННЯ.-2006.- Вип.32 С.123-127
5. Wolpert S., Caplan L. Current role of cerebrae angiograph in the diagnosis of cerebrovascular disease //AJR.-1992.-V.159.-P.191-197
 6. Patel M.R., Kuntz K.M., Klufas R.A. et al. Preoperative assessment of the carotid bifurcation: can magnetic resonance angiography and duplex ultrasonography replays contrast arteriography? //Stroke.-1995.-V.26.-P.1753-1758
 7. Cumming M.J., Morrow I.M. Carotid artery stenosis: a prospective comparison of CT angiography and conventional angiography //AJR.-1994.-V.163, P. 517-523

Францевич К.А. Возможности магнитного резонанса в визуализации коллатерального кровообращения. В статье освещены преимущества оператор-независимого метода МРТ и его методики МРА в диагностике коллатерального кровообращения при сосудистой патологии. Обследованы 100 пациентов в возрасте от 30 до 60 лет. Результаты диагностики представлены на сканах.	Frantsevich K.A. The possibility magnetic resonance in the visualization of collateral blood flow. Privilege of operator-independent method of MRI and MRA methodic in the investigation of collateral blood flow at vascular pathology are presented in the article. There were examined 100 patients in the age of 30 up to 60 years. Results of diagnostics are showed on the scans.
---	---

Надійшла до редакції
30 березня 2007 року

УДК 615.849.19

МЕТОД КОМПЛЕКСНОГО ЛАЗЕРОФОРЕЗУ ПРИ ЛІКУВАННІ РУБЦЕВИХ УТВОРЕНЬ ТА ВІДКРИТИХ РАН

¹)Дастжерді А.Х.М., ¹)Клочко Т.Р., ²)Ткаченко С.М., ¹)Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», ²)Національний аграрний університет, м. Київ, Україна

Викладені результати експериментальних досліджень та методика комплексного лазерофорезу для стимуляції регенерації поверхні шкіри тварин при відкритих пораненнях

Вступ. Постановка задачі

Сучасні наукові дослідження та медична практика щодо проблематики лікування різного типу захворювань доводять доцільність та ефективність застосування низькоінтенсивного лазерного випромінювання (НІЛВ). Актуальною завжди є проблема, пов'язана з лікуванням захворювань зовнішніх тканин, наприклад, виразок, механічних пошкоджень, поранень тощо, які призводять до подальшого виникнення запалювальних процесів організму та інших небажаних наслідків.

Достатньо ефективним методом у сучасній медицині є метод лазерофорезу [1, 2], який використовує введення лікувальних препаратів у патологічний організм разом із світловим опроміненням. При цьому вплив електромагнітних

полів здійснює мікродеформації клітинних мембран, білямембранних зон, а також зміни величини мембранного потенціалу та температурного градієнту. Найбільш застосованими та дослідженими наразі випромінювачами є лазери з випромінюванням у червоному та інфрачервоному діапазонах. Проте роботами [3, 4], а також авторськими дослідженнями [5, 6] доведено ефективність застосування у медицині лазерного випромінювання з довжиною хвилі у зеленому діапазоні. Тому постає питання про дослідження ефективності комплексного методу, який використовує двочастотне когерентне випромінювання при лазерофореції. На думку авторів цей метод може більш позитивно впливати на мікроструктури біологічної тканини, а отже на зміну метаболічних реакцій цілісного організму.

Однією з нагальних проблем медицини є скорочення терміну лікування післяопераційних рубців, відкритих ран, що утворюють або механічні пошкодження, або опіки, або важкі поранення.

В цій роботі поставлена задача експериментального дослідження впливу комбінованого лазерного випромінювача на рубцеві структури та відкриті рани тварин із використанням відповідних традиційних медикаментів.

Методика експерименту

Як метод впливу обрано прямий метод безпосереднього опромінювання патологічної ділянки.

Для проведення експериментів використовували лазерний апарат [7, 8] «ПРОМІНЬ-12» та допоміжний лазерний випромінювач (напівпровідниковий лазер HLDH-650-10-A1 з довжиною хвилі 650 нм) лазерного апарату «ПРОМІНЬ-11В». Лазерні модулі мають вихідний колімований потік випромінювання розміром $\varnothing 3$ мм.

Застосований в апараті «ПРОМІНЬ-12» напівпровідниковий лазер HLDPM-532-5 має номінальну вихідну потужність випромінювання 5 мВт, але при експериментах використовували потужність 3,5 мВт, оскільки вплив НІЛВ для запуску механізмів метаболічних реакцій досить достатній тим більше, що при відкритих пораненнях опромінюється вся площа поранення. Застосована амплітуда модуляція світлового потоку лазера HLDPM-532-5 з частотою 60 Гц.

Поперед проведенням експериментальних досліджень характеристик випромінювання лазера використовували спектрометр типу S2000 Ocean Optics Inc. (Dunedin, FL, USA). Необхідність цього вимірювання обумовлена тим, що довжина хвилі випромінювання повинна відповідати стабільності умов лікувального опромінювання.

Фрагмент запису параметрів приладу щодо умов проведення вимірювання спектральної характеристики випромінювача приладу (рис.1):

Date: 07-20-2007, 11:57:19

User: Valued Ocean Optics Customer

Spectrometer Serial Number: Unknown

Spectrometer Channel: Master

Integration Time (msec): 5

Spectra Averaged: 1
 Boxcar Smoothing: 0
 Correct for Electrical Dark: Disabled
 Time Normalized: Disabled
 Dual-beam Reference: Disabled
 Reference Channel: Master
 Temperature: Not acquired
 Spectrometer Type: S2000
 ADC Type: ADC500
 Number of Pixels in File: 2048
 Graph Title:

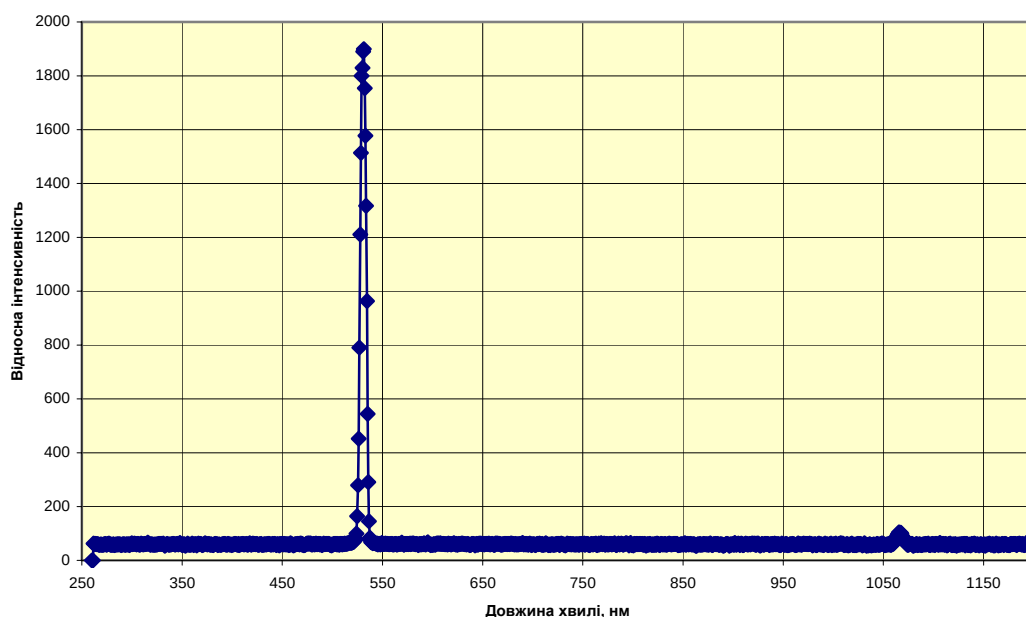


Рис. 1. Дослідження вихідної характеристики випромінювання лазера HLDPM-532-5

Результати вимірювання довжини хвилі довели високу ступінь монохроматичності випромінювання застосованого лазера HLDPM-532-5 (рис. 1), тобто довжина хвилі випромінювання 531.45 нм.

При лікуванні відкритих ран запропонованим методом інтегрованого лазерофореzu використовувались мазі «Вулнузан» (Болгарія) та «Альгофін» (Україна), тобто антимікробні, протизапальні, гіперосмолярні, стимулюючі регенераційно-репаративні процеси засоби.

На початку кожного сеансу лікування патологічні ділянки оброблювались вказаними препаратами, а надалі проводилося одночасне сканування двома світловими потоками когерентного випромінювання (650 нм та 531.45 нм). При цьому спочатку здійснювали опромінювання лазером HLDPM-532-5, а потім за тією ж траєкторією - лазером HLDH-650-10-A1 із затримкою у 30 с.

На думку авторів, цей спосіб опромінювання може запускати механізм регенерації біологічної тканини, спрямований одночасно на посилення метаболічних реакцій організму, що призводить до зняття набряків, запалень, має антисептичну дію та врешті до лікування рубцевих утворень.

Обговорення результатів експерименту

Експеримент 1. Методику інтегрованого опромінювання було перевірено на післяопераційних рубцях цуценяти віком 4 місяці, котрий поступив у клініку у вкрай важкому стані з дуже великими пораненнями, які вже почали загнюватись. Загальний стан тварини, вигляд рубців, наявність залишених відкритих ділянок на шві, оскільки шкіряного покриву вже не було, викликали необхідність повторної операції та рубцювання вторинним натягом. Вплив комплексною методикою почали здійснювати на другий день після операції (рис. 2а) кожного дня. Тривалість сеансу визначена загальною площею патологічної ділянки. Оскільки основні рубці мали велику площу (довжина 185 мм та 125 мм), то час проведення сеансу тривав до 10 хв.

На другий сеанс (рис. 2б) набряки та запалення поблизу швів зменшились на 60%, загальний стан покращено. Після 5-го сеансу (рис. 2в) визначено, що у немає необхідності проведення другої операції, площа S відкритих ран, які утворились поблизу шва, зменшилась майже на 70%, набряки зникли. При цьому товщина швів, які мали досить велику структуру, зменшилась втричі. Після проведення 7-го сеансу (рис. 2г) стан рубцевої структури шва практично нормалізувався.

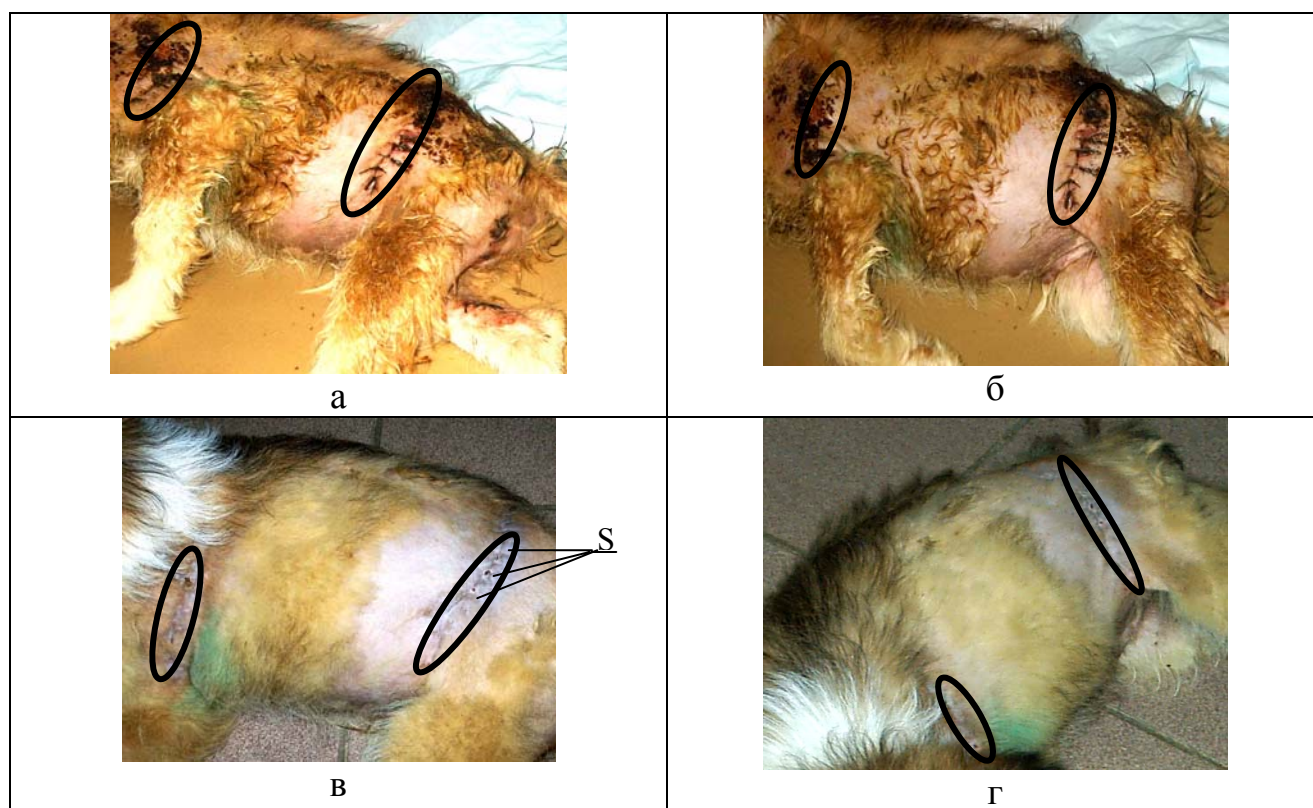


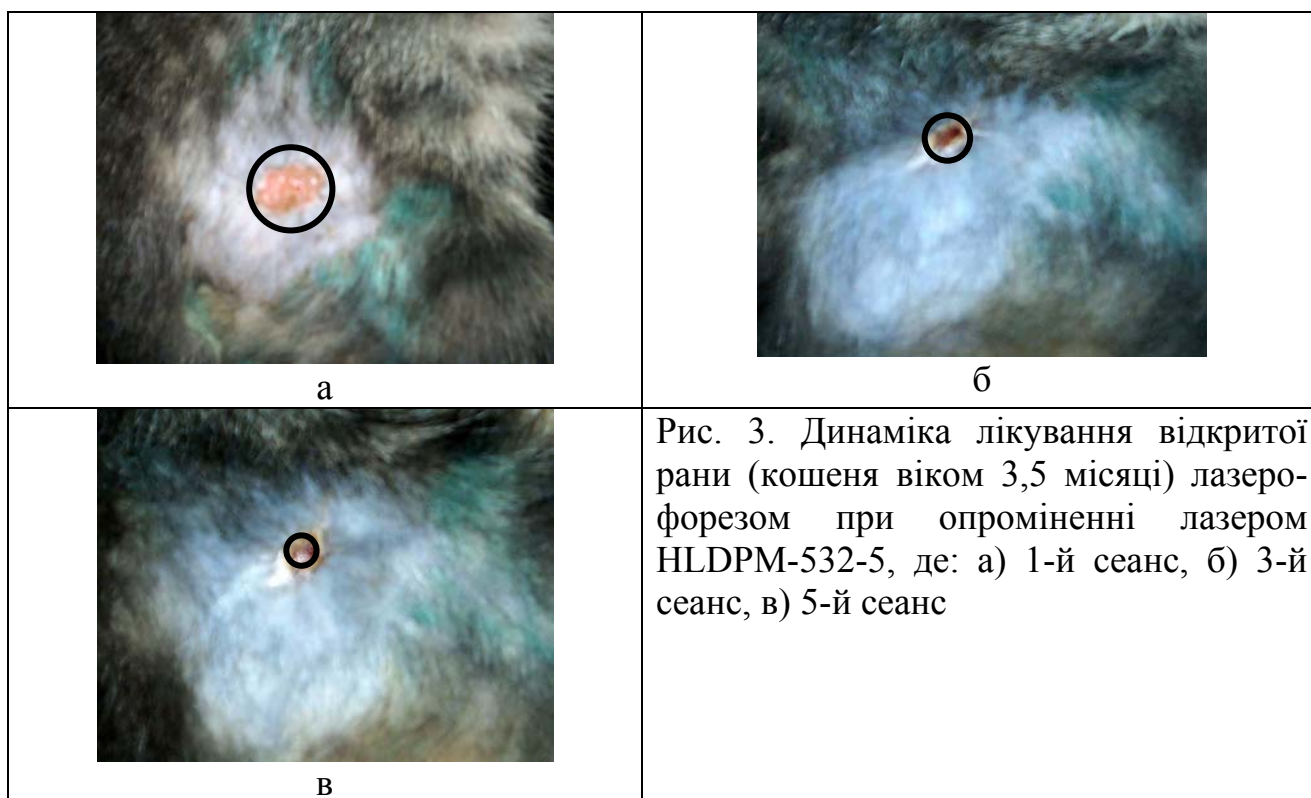
Рис. 2. Застосування інтегрованого приладу «ПРОМІНЬ» для лікування ран та післяопераційних рубців, де: а) 1-й сеанс, б) 2-й сеанс, в) 5-й сеанс; г) 7-й сеанс, S – залишки відкритих ділянок

Вплив опромінюванням згідно вказаної методики змінює також показники крові. Отже підвищується майже на 9% гемоглобін, кількість еритроцитів, лейкоцитів, моноцитів. Відмічено, що імунітет збільшується., різко покращується загальний клінічний стан. При цьому рубцеві структури навіть при важкому стані дуже швидко загоюються, тканина практично набуває здорового стану, відсутні супутні набряки та запалення.

Експеримент 2. Вплив електромагнітним випромінюванням потужністю 3,5 мВт здійснено на відкриту рану на стегні молодій тварини (кошеня віком 3,5 місяці) при опроміненні лазером HLDPM-532-5. Ця рана, яка утворилась внаслідок погано накладеного гіпсу, не загоювалась на протязі 18 днів при проведенні звичайних методів лікування, тварина підлягала усиплянню.

Сеанси відбувалися кожного дня визначеною дозою з часом експозиції від 5 хв на початку впливу до 2 хв наприкінці.

Початкова площа рани на 1-му сеансі (рис. 3) становила 240 мм², а після 5-ти сеансів практично загоїлась. Також визначено значне поліпшення стану та показників крові.



Експеримент 3. Перевірка методики комплексного лазерофорезу здійснювалась на тварині більш старшого віку з вкрай великою за площею раною на стегні, внаслідок чого лапа підлягала ампутації.

Вплив запропонованої методики почався на 4-й день після операції. Перев'язки із застосуванням вказаних препаратів та розробленого інтегрованого приладу «ПРОМІНЬ» [7, 8] проводились через 2 дні.

Результати застосування методики, наведені на рис. 4, показали високу швидкість загоювання відкритої рани, також покращення стану та показників крові.

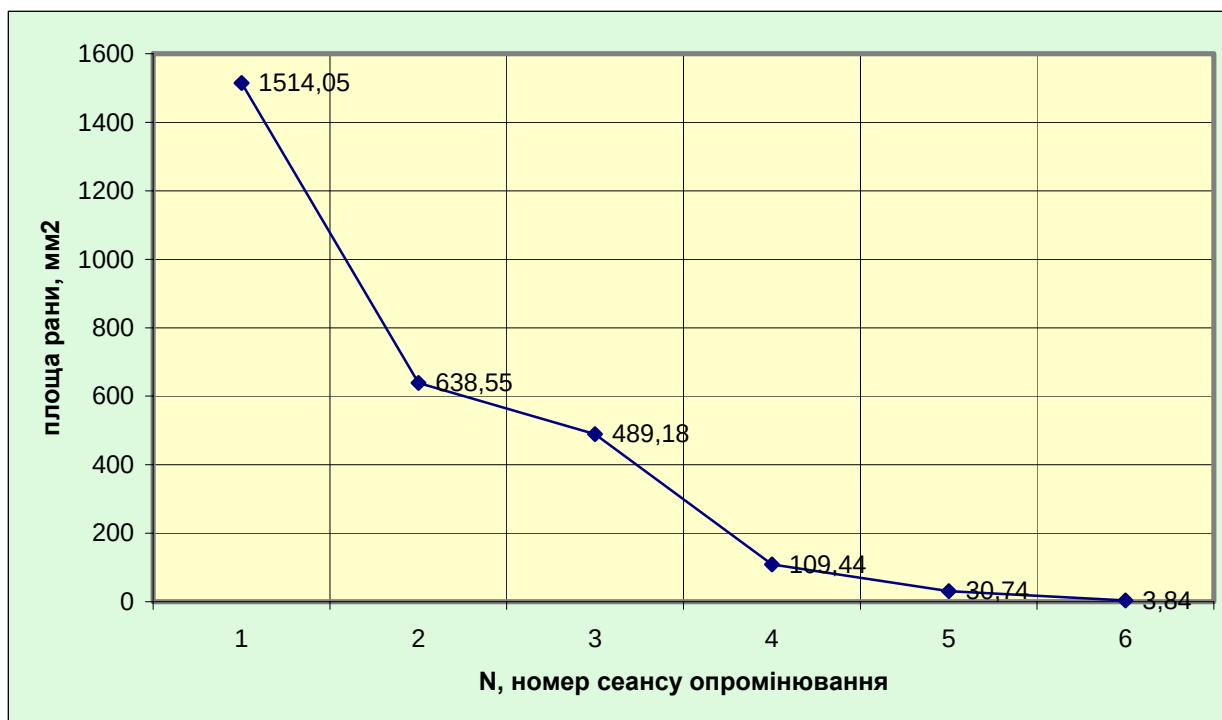


Рис. 4. Динаміка впливу комплексного лазерофорезу при лікуванні відкритих ран (кіт віком приблизно 2 років)

Висновки

Проведені експериментальні дослідження прямого методу опромінювання патологічних ділянок організму показали високу ефективність застосування методу комплексного лазерофорезу для швидкісного лікування рубцевих утворень та відкритих ран великої площі, а також для покращення загального стану здоров'я тварин у післятравматичний або післяопераційний період. При цьому досліджено динаміку застосування методики та створеного приладу інтегрованої дії.

Застосування викладеної методики практично ліквідує необхідність повторної операції та утворення рубця вторинним натягом.

Оскільки запропоновані експериментальні дослідження проводились лише для прямого впливу на патологічні ділянки організму, на думку авторів, доцільним може бути створення комплексної методики опосередкованого впливу, та порівняння її ефективності регенерації біологічних тканини, зміни біотропних показників із дослідженою методикою.

Література

1. Железнякова Т.А., Лисенкова А.М. Моделирование транскутанного введения лекарственных средств под воздействием низкоинтенсивного лазерного излучения // Квантовая электроника. Материалы 6-й Междунар. н.-т. конф., 14-17 ноября 2006 г., Минск, Беларусь. - С.170.
2. Флехнер В.М., Помазанський О.В., Вітик Д.П., Вітик В.Д., Маланчук Л.М., Ткачук В.І. Застосування лазерофорезу гепарину та вітаміну "Е" при лікуванні ран промежини в післяпологовому періоді / Наукові записки з питань медицини, біології, хімії, аграрії та сучасних технологій навчання. Вип.1. - Ч. II. – К.: Тернопіль. – 1997. – С. 505.
3. Charlene W. Billings. The new technology of light. ISBN 964-318-1349-1. info@fatemi.ir.
4. Москвин С.В., Буйлин В.А. Основы лазерной терапии. – М.-Тверь: ООО Изд-во «Триада», 2006. - 256 с.
5. Дастжерди А.Х.М., Ключко Т.Р., Рассохин В.Ф. Физиотерапевтический метод комплексного воздействия на рубцовые ткани БТО // ВІСНИК НТУУ «КПІ». серія приладобудування. -2006. – ВІП. 32. – С. 140-147.
6. Дастжерди А.Х.М., Ключко Т.Р., Тимчик Г.С. Применение лазерного излучения для лечения рубцовых образований / Матер. міжнар. науково-практ. семінару «Актуальні питання технологічного менеджменту в галузі охорони здоров'я». – Луцьк. - 2006. – С.43-46.
7. Дастжерді А.Х.М., Ключко Т.Р., Скицюк В.І., Тимчик Г.С. Прилад «ПРОМІНЬ-12» інтегрованого впливу на рубцеві утворення біологічних тканин // ВІСНИК НТУУ «КПІ». серія приладобудування. -2007. – ВІП. 33. – С. 158-163.
8. Дастжерді А.Х.М., Ключко Т.Р., Скицюк В.І., Ткаченко С.М. Інтегрована фізіотерапевтична система / Інтегровані інформаційні технології та системи. Наук.-практ. конф. мол. учених та аспірантів. 29-31 жовтня 2007 року, Київ, Нац.авіац. ун-т. Зб. тез. – С. 106-107.

Дастжерди А.Х.М., Ключко Т.Р., Ткаченко С.Н. Метод комплексного лазерофореза при лечении рубцовых образований и открытых ран. Изложены результаты экспериментальных исследований и методика комплексного лазерофореза для стимуляции регенерации поверхности кожи животных при открытых ранах	Dastjerdi A.H.M., Klotchko T., Tkachenko S. Method of the complex laseroforesis at the treatment of the scar structure and open wounds. At work state of results of the experimental researches and the methodic of complex laseroforesis for the stimulation of the regeneration of the surface of skin at the open wounds
---	---

*Надійшла до редакції
3 листопада 2007 року*

УДК 681.784

ПОХИБКИ МОДЕЛЮВАННЯ АБЕРАЦІЙ ОКА ЛЮДИНИ

*Чиж І.Г., Шиша Т.О., Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Отримані дані про похибки функціонування пристрою, за допомогою якого перевіряється точність офтальмологічного аберометра. Обґрунтовані рекомендації для визначення допусків на конструктивні параметри оптичної системи аберометра

Вступ

У процесі виробництва прецизійних офтальмологічних аберометрів та при