

Отже, запропоновані методи оцінки та розроблені лазерні терапевтичні апарати забезпечують позитивний ефект від впливу на шкіру дозового лазерного опромінення з оздоровчою та протизапальною дією.

### Література

1. Гираев К.М. Оптические исследования биотканей: определение показателей поглощения и рассеяния / К.М.Гираев, Н.А.Ашурбеков, О.В.Кобзев // Письма в ЖТФ. – 2003. – Т. 29, вып. 21. – С. 48-52.

2. Акімов Є.Б. Температурний портрет людини і його зв'язок з аеробною активністю і рівнем лактату в крові / Є.Б.Акімов, Р.С.Андрєєв, Ю.Н.Каленов та ін. // Фізіологія людини. – 2011. – Т. 36, № 4. – С. 89.

3. Патент України № 97054: Лазерний терапевтичний апарат. – Опубл. 25.02.2015. Бюл. № 4.

4. Вайнер Б.Г. Матричное тепловидение в физиологии. Исследование сосудистых реакций, перспирации и терморегуляции у человека. – Новосибирск: СО РАН, 2014. – С. 96.

5. Терещенко М.Ф. Контроль доз опромінення біологічних тканин температурним методом / М.Ф.Терещенко, С.П.Якубовський // Вісник НТУУ «КПІ» Приладобудування. – 2013. – № 45. – С. 175–180.

6. Терещенко М.Ф. Оцінка та контроль ефективності впливу на біологічний об'єкт лазерним випромінюванням / М.Ф.Терещенко, І.В.Максимчук, Л.А.Мамедова, С.П.Якубовський // Вісник НТУУ «КПІ» Приладобудування. – 2012. – № 44. – С. 141–148.

### ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ ПРИЛАД ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПЕРИФЕРИЧНОГО КРОВООБІГУ НИЖНІХ КІНЦІВОК

Павлов С.В., Сандер С.В., Козловська Т.І., Клапоушак А.Ю.

Вінницький національний технічний університет;  
Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова

Актуальність. Розвиток оптико-електронних засобів діагностування значно розширив можливості для дослідження стану периферичного кровообігу.

Матеріали та методи. Розроблено оптико-електронний прилад для оцінювання периферичного кровообігу нижніх кінцівок, який містить чотири датчики, що дозволяє проводити вимірювання одразу у чотирьох досліджуваних точках (наприклад, стопи і гомілки). Кожен датчик складається з джерела інфрачервоного випромінювання (світлодіода) та фотоприймача. На основі проведених досліджень підібрано оптимальну довжину хвилі випромінювання світлодіода для розробленого приладу (905 нм).

Прилад працює таким чином. Одразу після його включення відбувається дозвіл роботи пристрою, і кожне джерело випромінює світловий потік, який, частково поглинаючись і розсіюючись біологічними тканинами дослі-

джуваної ділянки тіла, поступає на фотоприймачі. Сигнали з фотоприймачів після фільтрації та підсилення на підсилювачах надходять на відповідні входи мікроконтролера. Далі сигнали з мікроконтролера надходять на вхід блока еталонів, де записується отриманий сигнал й порівнюється з раніше записаним еталонним сигналом. В результаті цього визначається ступінь порушення периферичного кровообігу.

З виходу мікроконтролера сигнал надходить до USB-контролера, який передає дані пам'ять персонального комп'ютера. Коли результати вимірювання потрапляють до комп'ютера, на його екрані висвітлюється оброблений фотоплетизмографічний сигнал.

Для забезпечення мобільності роботи даного пристрою та розширення його функціональних можливостей в його склад введено графічний рідкокристалічний індикатор, на який виводиться графічна інформація (фотоплетизмограма). Це дозволяє проводити діагностування без використання персонального комп'ютера, що є важливим при обстеженні післяопераційних хворих. Крім того, пристрій оснащено слотом для SD-карти пам'яті, що дозволяє зберігати дані та переносити їх в подальшому на персональний комп'ютер.

Висновки. За допомогою розробленого оптико-електронного приладу можливо визначити пульсативність плинку крові в різних ділянках стопи і гомілки, ступінь компенсації розладів периферичного кровообігу, перспективи збереження кінцівки та рівень ампутації.

### ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СІТКІВКИ ОКА

Павлов С.В., Вовкотруб Д.В., Абраменко Л.В.

Вінницький національний технічний університет

Вступ. Інтерес до проблем зору зріс найбільше в ХХ столітті, що викликано розвитком оптичного та оптико-електронного приладобудування, медичної оптики, світлотехніки, теплобачення, появою лазерів та електронно-обчислювальної техніки. Завдяки швидкодії та обчислювальної потужності комп'ютерів була отримана можливість інтенсивного розвитку офтальмологічних приладів діагностичного та лікувального призначення.

Існує ряд оптично-електронних пристроїв, які дають змогу, окрім поверхневого огляду, оцінити стан сітківки ока, макулярної області, а також диску зорового нерва.

Методологія. Створена корисна модель належить до області інформаційно-вимірювальної та біомедичної діагностичної техніки. Вона може бути використана для постійного контролю, підвищення достовірності та функціональних можливостей системи діагностики сітківки ока і, в разі необхідності, для доповнення цієї системи, а також для представлення біомедичної інформації у графічній формі, яка буде зрозумілою користувачеві.

В основу корисної моделі покладений оптико-електронний пристрій для дослідження сітківки ока, в якому за рахунок введення нових блоків та їх розташування розширюються функціональні можливості пристрою, з'являється можливість детальніше проводити діагностику хворого і з більшою точністю діагностувати стан ока.

Оптико-електронний пристрій для дослідження сітківки ока містить блок керування світлодіодом, джерело світла (світло діод), пристрій з зарядовим зв'язком (ПЗЗ-матрицю), вихід на око оператора, блок попередньої обробки зображень, вихід на мікро-ЕОМ, блок формування баз знань, блок поповнення баз знань, блок налаштування функцій належності, блок зберігання функцій належності, блок нечіткого оброблення та виведення, оптичний блок, систему дзеркал, блок фільтрації, блок зразкових еталонів, мікропроцесорну систему, рідинно-кристалічний дисплей.

**Висновки.** За рахунок введення нових блоків та їх розташування розширені функціональні можливості пристрою та підвищена достовірність оцінювання патології сітківки ока. Даний пристрій допомагає фахівцю перевіряти орган зору для виявлення його патології на ранніх стадіях.

#### **КЛИНИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ**

Странадко Е.Ф.

ФГБУ «ГНЦ лазерной медицины ФМБА России», г. Москва

Фотодинамическая терапия (ФДТ) – это эффективный, безопасный, органосохраняющий, щадящий и безопасный метод лечения рака различных наружных и висцеральных локализаций, а также целого ряда неопухлевых заболеваний. Метод ФДТ за счет однократности лечебной процедуры, проводимой при большинстве локализаций рака в амбулаторных условиях, позволяет значительно сократить сроки лечения по сравнению с наиболее распространенными хирургическим, лучевым и лекарственным методами терапии рака, уменьшить количество осложнений, восстановить трудоспособность в соответствующих возрастных группах или сократить сроки нетрудоспособности больных. В 2002 г. ФДТ впервые включена в «стандарты лечения» злокачественных опухолей, а с 2013 г. ФДТ официально признана в качестве одного из возможных альтернативных методов лечения большинства локализаций злокачественных новообразований.

**Цели и исследования.** Оценить социально-экономическую эффективность ФДТ злокачественных опухолей по сравнению с традиционными методами лечения рака.

**Материалы и методы.** Оценка проведена на основании собственного опыта и данных отечественной и зарубежной литературы

**Результаты и выводы.** ФДТ при раке головы и шеи в 3 раза дешевле хирургического лечения и почти в 2 раза дешевле паллиативной химиотерапии. ФДТ обеспечивает в среднем на 129 дней больше сохраненных жизней больных с распространенным опухолевым процессом по сравнению с интенсивным хирургическим лечением и на 48 дней больше сохраненных жизней по сравнению с химиотерапией. При сравнительной оценке эффективности паллиативной эндоскопической ФДТ и ИАГ-неодимовой лазерной реканализации при распространенном обтурирующем просвете раке пищевода отмечено, что оба метода обеспечивают улучшение состояния больных с регистрацией объективного эффекта воздействия на опухоль, но значительно более продолжительный эффект действия ФДТ и, соответственно, меньшие затраты при необходимости применения повторных паллиативных курсов лечения. При раке кожи средняя стоимость ФДТ (использована калькуляция стоимости медицинских услуг на 01.01.2013 г.) почти в 2 раза ниже средней стоимости лазерной фотодеструкции (31617 руб. против 62590 руб.) и в 3,2 раза ниже стоимости хирургического лечения с пребыванием в стационаре (102410 руб.). Эта разница в стоимости лечения обусловлена, прежде всего, характером однократной процедуры ФДТ, выполняемой у большинства больных в амбулаторных условиях, с одной стороны, и необходимостью пребывания в стационаре при хирургическом лечении, а также стоимостью самой хирургической операции, с другой.

ФДТ с каждым днем все шире внедряется в повседневную клиническую практику. Этому способствуют ее преимущества перед традиционными методами лечения рака. Окончательным доводом в пользу ФДТ является экономическая эффективность ее применения.

#### **ГОЛОГРАФИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА**

Титарь В.П.

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,  
тел.: (057) 707-52-82, e-mail: inhol@ukr.net

Согласно экологической гипотезе [1], человек составляет единое целое с Вселенной. Поэтому модели познания могут быть выведены на основе общих принципов строения Вселенной.

В отличие от известных моделей, предполагающих, что регистрируемое зрительными рецепторами поле является сфокусированным изображением объекта, в данной работе рассматривается возможность формирования голограмм в зрительной системе человека с возможностью последующего восстановления по ним трехмерного изображения объектов. Оптическая система глаза формирует на сетчатке не изображение наблюдаемого объекта, а его пространственный спектр, кодирование которого производится активными анизотропными квазикристаллическими структу-