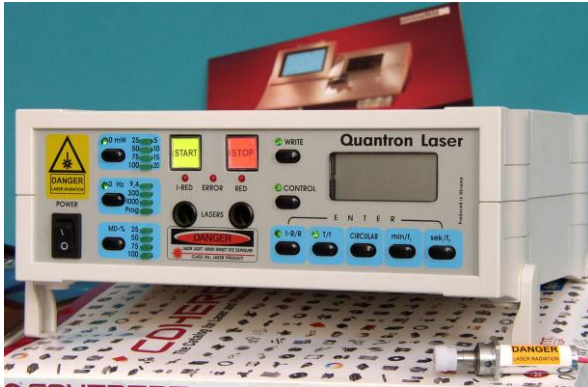


## 2. БІОМЕДИЧНЕ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

### 2.1. Апарати лазерні терапевтичні «QUANTRON-LASER – 01, 02»

Автори розробки:

д. т. н., проф. Кожем'яко В. П., д. т. н., проф. Павлов С. В.,  
к.т.н., доц. Лисенко Г. Л., к.т.н. Тужанський С. Є.



#### *Призначення, переваги, основні характеристики*

«QUANTRON-LASER– 01, 02» - малогабаритні цифрові двоканальні терапевтичні апарати нового покоління, призначені для:

- лікування низькоінтенсивним лазерним випромінюванням напівпровідникових лазерів шляхом дії на відповідні зони (тканини, органи, нервові закінчення) ряду захворювань;
- науково-дослідних робіт в області лазерної медицини.

#### *Галузі застосування приладу*

- дерматологія (дерматити, ушкодження шкірних покривів ерозійних язв, нейродерміти, герпес тощо);
- отоларингологія (зовнішній отит, запалення середнього вуха, хронічний тонзиліт, хронічний фарингіт, гайморит);
- стоматологія (захворювання слизової оболонки порожнини рота і пародонта, стоматити, альвеоліти, переломи щелепи);
- неврологія (люмбаго, плексити, невралгії трійчастого нерва);
- гінекологія (сальпінгіт, бартолініт, ерозія і псевдоерозія шийки матки, кольпіти, церцивіти крауроз і зуд вульви, тріщини сосків тощо);
- урологія (гострий і хронічний простатити, гострий епідидиміт, гострий і хронічний пієлонефрит);
- проктологія (геморой, тріщини заднього проходу);
- серцево-судинні захворювання (ішемічна хвороба серця, стенокардія, хвороба гіпертонії);
- захворювання опорно-рухового апарату (деформуючий остеохондроз, епикондиліти, бурсити, тендовагініти, неспецифічний поліартрит, шпори п'ят);
- загальна фізіотерапія і рефлексотерапія.

Апарати дозволяють проводити внутрішньовенне і кризьшкірне опромінювання крові.

Апарати мають вбудовані функції індикації збою програми, а також візуального контролю за параметрами процедур по кожному з каналів.

Можливі як незалежні, так і спільний режими роботи лазерів (останній забезпечується при використанні спеціального об'єднувального світловоду).

Магістральний інтерфейс забезпечує підключення повного набору гнучких і жорстких волоконно-оптичних насадок для фізіотерапії.

#### Технічні показники

Довжини хвиль випромінювання напівпро-відникових лазерних випромінювачів, нм	червоний	інфрачервоний
	650	870±20
Потужність випромінювання на виході магістрального світловоду (встановлювана), мВт	0/2/6/9/20	0/25/50/75/100
Фіксовані частоти амплітудної модуляції випромінювання, Гц	0 (безперервна генерація) 9,4/300/1000	
Програмований частотний режим дії, Гц	0,5-10000	
Час установки процедури, хв/с	0 с ... 99 хв 59 с	
Глибина модуляції % від постійної складової сигналу	25/50/75/100	
Споживана потужність, Вт	Не більше 5	
Напруга живлення	220В, 50Гц	
Клас лазерної небезпеки	3	

#### ***Впровадження***

Освоєне дрібносерійне виробництво приладів в НВО «Елетон».

## 2.2. Оптиелектронний діагностичний комплекс оцінювання периферійної мікроциркуляції в щелепно-лицьовій області

*Автори розробки:*

*д. т. н., проф. Павлов С. В., д. т. н., проф. Кожем'яко В. П.,  
д. м. н., проф. Барило О. С. (ВНМУ), інж. Марков С.М.*

### **Призначення, переваги, основні характеристики**

Оптиелектронний діагностичний комплекс призначений для визначення порушень мікроциркуляції серцево - судинної системи шляхом реєстрації, оброблення та збереження фотоплетизмограм кровеносних судин за допомогою апаратних засобів.

Оптичний метод діагностики мікроциркуляції судин характеризується достатньо широким діапазоном можливостей реєстрації найрізноманітніших фізіологічних функцій тканин, органів і систем організму. Також відмінною рисою параметрів є їхня висока вибірність і точність. Оптичний метод також дозволяє використовувати поряд з лазерними та оптико-електронними датчиками гнучкі скловолоконні світловоди для дослідження мікроциркуляції.



Комплекс дозволяє:

- реєструвати фотоплетизмограму (ФПГ) одночасно двома каналами на периферійних артеріях;
- виконувати апаратну і програмну фільтрацію завад;
- вимірювати амплітудно-тимчасові характеристики ФПГ;
- виконувати розрахунок параметрів ФПГ у відносних одиницях;
- виконувати роботу з базою даних пацієнтів;

За рахунок використання оптиелектронних сенсорів реєстрації біомедичних сигналів, які працюють в інфрачервоному та червоному діапазонах забезпечується абсолютно безпечно та комфортне діагностування різних вікових груп і фізичного стану населення (включаючи дуже важких хворих, наприклад, після аварії, опіків і т.і.) безпечні умови праці обслуговуючого персоналу та підвищується якість медичного обслуговування.

ФПМ порівняно з іншими методами діагностики біологічного об'єкту (БО) за оптичними показниками, наприклад з фотоакустичним методом, дозволяє підвищити достовірність реєстрації гемодинамічних показників кровонаповнення, а також за рахунок елементів світловолоконної техніки і джерел з різноманітними довжинами хвиль зондуючого випромінювання можна достатньо точно вирішувати задачі фотодинамічних досліджень, дистанційних вимірів тих або інших гемодинамічних показників БО.

В основу оптоелектронного діагностичного комплексу покладено спосіб око-процесорної обробки зображень (Патент РФ № 2178915), методи діагностики судинних порушень в уражених хребетно-рухомих сегментах (патент України № 6871), методи фотоплетизмографії (патенти України № 9909, № 18471). Оптоелектронний діагностичний комплекс демонструвався на Міжнародній виставці винаходів (Белград, Сербія, 2007) – отримано срібну медаль, Міжнародних виставках „Застосування лазерів в медицині та біології” (Ялта, 2008, Гурзуф, 2009) – отримано золоту медаль.

### ***Привабливість розробки для просування на ринок***

Економічний ефект досягається за рахунок застосування оптоелектронних методів реєстрації біомедичних сигналів, що забезпечує неінвазивність, високу завадостійкість, органічне поєднання операцій вводу, обробки та візуалізації біомедичної інформації, можливість вимірювання практично в будь-якій точці тіла, а також створює безпечні умови праці обслуговуючого персоналу, комфортність та якість медичного обслуговування.

### ***Області використання***

1. Для кабінетів функціональної діагностики на базі сучасної обчислювальної та оптоелектронної техніки для оперативної діагностики ССС і створенням бази даних на кожного пацієнта.

2. Для кабінетів фізичних процедур та мануальної терапії для оперативного контролю за станом судинної системи хребта до початку процедури, під час неї та після завершення з видачею результату про її ефективність.

3. При диспансеризації населення (особливо дітей та школярів) на базі портативної обчислювальної техніки (Notebook) та сучасних інтегральних оптоелектронних приладів. Це дає можливість проводити обстеження 100% населення.

### ***Впровадження***

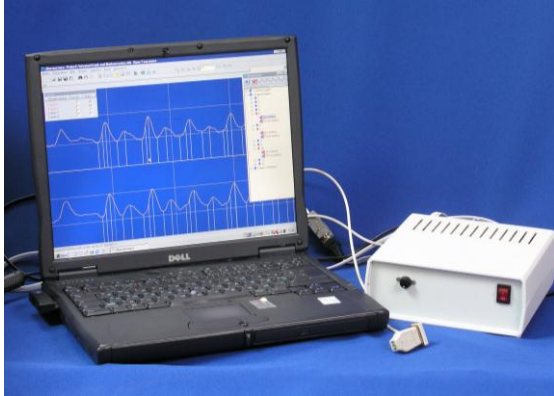
Освоєне дрібносерійне виробництво приладів. Впроваджено оптоелектронний комплекс на базі кафедри щелепно-лицьової хірургії ВНМУ.

## 2.3. Оптико-електронний комплекс для пульсо- та вертебродіагностики

*Автори розробки:*

*д. т. н., проф. Павлов С. В., д. т. н., проф. Кожем'яко В. П.,  
д. м. н., проф. Колісник П. Ф. (ВНМУ), Марков С.М., Козловська Т. І.*

### ***Призначення, переваги, основні характеристики***



Оптико-електронний комплекс призначений для пульсо та вертебродіагностики шляхом реєстрації, оброблення та збереження фотоплетизмограм кровеносних судин за допомогою апаратних засобів.

Комплекс дозволяє:

- реєструвати фотоплетизмограму (ФПГ) одночасно по двох каналах на периферійних артеріях та будь-якій артерії

між хребцями шийного, грудного або поясничного відділів;

- вимірювати амплітудно-тимчасові характеристики ФПГ;
- виконувати розрахунок параметрів ФПГ у відносних одиницях;
- виконувати роботу з базою даних пацієнтів.

За рахунок використання оптоелектронних сенсорів реєстрації біомедичних сигналів, які працюють в інфрачервоному та червоному діапазонах забезпечується абсолютно безпечно та комфортно діагностування різних вікових груп і фізичного стану населення (включаючи дуже важких хворих, наприклад, після аварії, опіків тощо) безпечні умови праці обслуговуючого персоналу та підвищується якість медичного обслуговування.

### ***Привабливість розробки для просування на ринок***

На відміну від існуючих аналогічних біомедичних систем закордонного та вітчизняного виробництва “Braun”, “Minolta”, “Cas Medical System”, “Ютас” в розробленому комплексі підвищуються функціональні можливості в 1,5 рази, достовірність діагностування на 10 % та підвищується чутливість реєстрації фотоплетизмографічного сигналу в 1.2 рази за рахунок використання оптоелектронних сенсорів реєстрації біомедичних сигналів, які працюють в інфрачервоному та червоному діапазонах.

### ***Галузі застосування приладу***

1. Для кабінетів функціональної діагностики на базі сучасної обчислювальної та оптоелектронної техніки для оперативної діагностики ССС і створенням бази даних на кожного пацієнта.

2. Для кабінетів фізичних процедур та мануальної терапії для оперативного контролю за станом судинної системи хребта до початку

процедури, під час неї та після завершення з видачею результату про її ефективність.

### ***Впровадження***

Освоєне дрібносерійне виробництво приладів. Впроваджено оптико-електронний комплекс на базі Українського НДІ реабілітації інвалідів, Вінницького медичного центру реабілітації та спортивної медицини.

## **2.4. Оптико-електронний діагностичний комплекс визначення структурних змін мікроциркуляції кон'юнктиви ока**

*Автори розробки:*

*д. т. н., проф. Павлов С. В., д. м. н., проф. Салдан Й. Р.,  
інж. Онищук В. П., асп. Рожман А. О.*



### ***Призначення, переваги, основні характеристики***

Оптико-електронний діагностичний комплекс визначення структурних змін мікроциркуляції кон'юнктиви ока забезпечує виконання таких функціональних задач: динамічне спостереження за станом мікроциркуляції в процесі діагностики і лікування патологічних змін, аналіз структурно-функціональних особливостей мікрогемоциркуляції, визначення ступеню насичення крові киснем.

Для оцінювання кон'юнктивального індексу вибираються такі показники: співвідношення діаметрів артеріол і відповідних венул; нерівномірність калібру; меандрична звивистість; мікроаневризми; клубочки; сітковидна структура судин; зміна кількості функціонуючих капілярів; артеріоло-венулярні анастомози; крововиливи; периваскулярні набряки; сладж-феномен; мікротромби, які характеризуються такі порушення як: зміни судин; позасудинні зміни; внутрішньо-судинні зміни.

### ***Області використання***

Використання результатів роботи планується перш за все, при розробці сучасних оптико-електронних технологій діагностування захворювань ока при запальних процесах, деструктивних змінах судин сітківки, тощо.

### ***Впровадження***

Планується дрібносерійний випуск та впровадження в медичних закладах МОЗ України, на кафедрах очних хвороб для оперативного діагностування

патологій зору і створенням бази даних на кожного пацієнта, для кабінетів фізіотерапевтичних процедур для оперативного контролю та подальшим терапевтичним впливом з видачею висновків про ефективність лікування, а також для раннього діагностування в профілактичній медицині.

## **2.5. Біомедичні електростимулятори «Біоритм – 001, 002»**

*Автори розробки: д. т. н., проф. Павлов С. В.,  
д. м. н., проф. Колісник П. Ф. (ВНМУ), Оніщук В.П.*



### ***Призначення, переваги, основні характеристики***

Біомедичні електростимулятори «Біоритм – 001, 002» є двоканальними малогабаритними апаратами, призначеними для електричної дії низькочастотними імпульсними струмами на органи і тканини людини з метою:

- фізіотерапевтичного лікування захворювань нервово-м'язових структур, травм опорно-рухового апарату;
- знеболювання;
- збереження і підвищення працездатності в умовах професійної діяльності, пов'язаної із шкідливими впливами різних факторів (надмірні фізичні і розумові навантаження, малорухливий режим роботи тощо);
- отримання загального і спеціального тренувального ефекту.

### ***Галузі застосування приладу***

Апарати призначені для використання в медичних, лікувально-профілактичних установах, в медичних підрозділах, на промисловому виробництві, в спортивній медицині, а також у домашніх умовах.

### ***Впровадження***

Планується освоєння дрібносерійного виробництва.

## **2.6. Модуль комп'ютерної реєстрації та обробки медичних даних**

*Науковий керівник розробки д. т. н., проф. Злепко С. М.*

### ***Призначення, переваги, основні характеристики***

Створення комп'ютерних комплексів для оцінювання і діагностування стану серцево-судинної системи людини за електрокардіограмою, тетраполярною реограмою, фенокардіограмою та ступеня насичення крові киснем за методом пульсооксиметрії. Модуль забезпечує вимірювання основних та обчислення похідних параметрів і характеристик організму, які оцінюються за загально прийнятими в медичній практиці критеріями. Модуль приєднується до ЕОМ через стандартні послідовні порти COM1 або COM2 і містить канали електрокардіографії, реографії, фонокардіографії, комплект електродів та датчиків і з'єднувальних кабелів, До модуля додаються комплекти програмного забезпечення та експлуатаційної документації. Програми обробки функціонують в середовищі MS-DOS.

### ***Впровадження, можливе застосування***

Модуль не має аналогів в Україні і СНД і може впроваджуватись в умовах стаціонарних клінік, санаторіїв, а також в пересувних медичних комплексах.

## **2.7. Частотний вимірювач алкоголю у крові**

*Автори: д.т.н., професор Осадчук В.С., д.т.н., професор Осадчук О.В.*

### ***Призначення, переваги, основні характеристики***

Частотний вимірювач алкоголю у крові являє собою новий клас "інтелектуальних" радіовимірювальних приладів, принцип роботи яких базується на використанні залежності реактивних властивостей транзисторних структур з від'ємним опором від дії зовнішніх фізичних величин. Використання цього принципу дозволило отримати пристрій за



інтегральною технологією, підвищити заводостійкість і швидкодію, точність і чутливість, розширити діапазон вимірюваних величин, покращити надійність.

У пристрої є можливість підключення до персонального комп'ютера через порт USB 2.0. Використання частоти як інформативного параметра дозволяє уникнути застосування підсилювальних пристроїв і аналого-цифрових перетворювачів при обробці інформації, що знижує собівартість систем контролю.

Пристрій може бути використаний працівниками державної поштової служби МВС, у медицині, судмедекспертами та в інших галузях.



У порівнянні з існуючими пристрій має широкий спектр вимірювання концентрації алкоголю у крові, має чутливість у два рази кращу за існуючі, виготовляється за інтегральною технологією і є значно дешевшим.

#### Технічні показники

1. Габарити 120x60x35 мм;
2. Маса – 180 г.
3. Діапазон вимірювання концентрації алкоголю у крові: 0,1 ‰ (20 мл) – 5,8 ‰ (650 мл)
4. Похибка 0,025 ‰ (5 мл)

Пристрій захищений патентами України №47906А, №48601А, №48602А, №48600А, №41665 А, №40298 А.

#### ***Стан розробки***

Створений і випробуваний діючий макет вимірювача.

### **2.8. Комп'ютерна вимірювальна система спектрофотометричної діагностики (КВССД-1)**

*Науковий керівник д. т .н, проф. Петрук В.Г.*



***Пр  
изн  
аче  
нн  
я,  
пер  
ева  
ги,  
осн  
овн***

#### ***і характеристики***

Система призначена для неінвазійної діагностики захворювань в медицині катастроф (визначення стадійності “Краш-синдрому” ), опіковій терапії, захворювань шкіри. За даними вимірювань з допомогою експертної системи можливе визначення прижиттєвості і давності нанесення поверхневих ушкоджень.

Пристрій патентно-захищений, має відповідне програмне забезпечення, є можливості роботи в автоматичному режимі.

## Технічні показники

Робочий діапазон довжин хвиль:

- без змінних світлофільтрів – 400 700 нм;
- із змінними світлофільтрами – 300 – 1200 нм.

Величина зворотної лінійної дисперсії = 4Ю8 нм/мм.

Роздільна здатність – 0,6 нм для середини діапазону вимірювань.

Абсолютна похибка по  $R_{диф}$  :

- 3,5 % для інвазійних вимірювань;
- 4,6 % для неінвазійних вимірювань.

Споживча потужність  $\leq 75$  ВА.

Напруга живлення  $220$  В  $\pm 10\%$ , 50 Гц.

### ***Стан розробки***

Створений і випробуваний дослідний зразок системи.