

Винахід стосується нейрофізіології, медичної екології та гігієни праці, і може бути використаний в рекреаційних системах, призначених для охорони праці операторів, програмістів та інших користувачів обчислювальної техніки, а також як самостійна медична технологія індивідуалізованої корекції порушень синхронізації провідних функцій здорового і хворого організму, у тому числі внаслідок несприятливої дії чинників екстремальних ситуацій, у хворих у післяопераційному періоді, а також для корекції індивідуального біоритму в спортивній і авіакосмічній медицині.

Відомий спосіб синхронізації функцій організму, який включає світлооптичну стимуляцію органа зору імпульсами світла, частота послідовності яких синхронізована з ритмом пульсових ударів серця, а спектральний склад імпульсних світлових потоків визначають індивідуально за результатами психодіагностичного тестування [1]. Відомий спосіб полягає у подразненні органа зору пацієнта кардіосинхронними світловими імпульсами від штучних джерел оптичного випромінювання, наприклад, вмонтованих в оправу окулярів.

Недоліком відомого способу слід визнати його недостатню ефективність, яка пов'язана з застосуванням для подразнення очей такого фізичного чинника як спалах світла від точкових джерел, зокрема, вмонтованих в окуляри лампочок розжарювання, що в умовах затемнення викликає надмірне функціональне навантаження на нейрорецепторний апарат сітківки з високою імовірністю його перезбудження і виснаження. Недоліком слід вважати також недостатній рівень методичності відомого способу, що впливає з обмеженості спектрального діапазону світлооптичного подразника, а також неврахування спектрального складу фону, на якому висвічує світлооптичний подразник. До недоліків треба віднести недостатній рівень технологічності відомого способу через відсутність засобів контролю ефективності світлооптичного впливу.

В основу винаходу поставлене завдання вдосконалити відомий спосіб, в якому шляхом впровадження сучасних технологічних принципів керованого формування кардіосинхронного імпульсного світлооптичного подразнення органа зору, які б забезпечували варіювання у широкому спектральному діапазоні не тільки світлоімпульсного подразника, але й відповідного йому з фізіологічної точки зору світлооптичного фону, а також автоматичну реєстрацію вибраної для контролю провідної функції організму, зокрема кардіоритму, з візуальним відтворенням отриманої фізіологічної інформації досягають підвищення рівня методичного і технологічного забезпечення та ефективності.

При вирішенні технічного завдання було взято до уваги те, що квант світла індукує короточасну гіперполяризацію плазматичних мембран зовнішнього сегменту паличок - фоторецепторних клітин сітківки. При цьому кінетика гіперполяризації залежить від інтенсивності фонового світла. А виходячи з того, що у процесі трансформації світла у нервовий імпульс беруть участь не тільки клітини-палички, але й колбочки за посередництвом так званих біполярних клітин [2], цілком очевидно, що направлена зміна яскравості фонового світла має відношення до технології керованої мобілізації нейрорегуляторних механізмів мозку, відповідальних за синхронізацію функцій організму як цілого. З зазначених позицій, з розв'язанням технологічного завдання направленої зміни не тільки світлооптичних параметрів відеообразу, але й фонового світла при проведенні світлоімпульсної корекції синхронізації функцій організму стає можливим досягнення вищого, ніж за способом-прототипом, рівня оптимізації біоритмокорируючого впливу.

Виходячи з вищевказаного, поставлене завдання вирішують тим, що у відомому способі синхронізації функцій організму, який включає світлооптичну стимуляцію органа зору імпульсами світла, частота послідовності яких синхронізована з ритмом пульсових ударів серця, а спектральний склад імпульсних світлових потоків визначають індивідуально за результатами психодіагностичного тестування, відповідно до винаходу синхронізацію світлооптичних імпульсів з пульсовими ударами серця здійснюють програмними засобами, а кардіосинхронні світлові імпульси представляють на екрані монітора персонального комп'ютера у вигляді пульсуючого кольорового відеообразу, причому встановлений за результатами попереднього індивідуалізованого психодіагностичного тестування спектральний склад відеообразу відтворюють на екрані монітора на відповідному світлооптичному фоні, і оцінку ефективності проведеної синхронізації функцій організму здійснюють за результатами порівняння показників пульсограми до і після сеансу світлооптичного впливу, а пульс реєструють і представляють на екрані монітора у вигляді цифрових і графічних показників програмними засобами, причому тривалість сеансу синхрокорекції функцій організму та інші методичні особливості визначають відповідно до конкретної задачі світлоімпульсного впливу і за критеріями досягнення оптимального результату.

Перелік фігур.

Фіг.1 Візуалізація на екрані монітора кардіосинхронного світлоімпульсного відеообразу у вигляді круга на відповідному світлооптичному фоні.

Фіг.2. Встановлення кольору фону і світлоімпульсного відеообразу.

Фіг.3. Відображення цифрових графічних показників пульсу на екрані монітора.

Конкретно спосіб здійснюють наступним чином.

Оптимізацію рівня синхронізації функцій організму шляхом нанесення фізіологічне адекватних світлоімпульсних подразнень органа зору здійснюють у два етапи. На першому, користуючись способом психодіагностичного тестування за методикою Люшера, визначають пріоритетні кольори, які у фізіологічному відношенні є визначальними щодо оптимального впливу на синхрорегуляторні процеси організму [3]. На наступному етапі здійснюють синхронізацію частоти світлооптичних імпульсів з кардіоритмом пацієнта. Інформацію про останній знімають з пацієнта при допомозі датчика пульсу - електронно-оптичного перетворювача, виконаного у вигляді оптопарі світлодіод-фотодіод. Для цього попередньо до одного з портів персонального комп'ютера під'єднують інтерфейсний пристрій з підключеним датчиком пульсу, який під час досліджень надягають на один із пальців руки. Програмними засобами представляють світлові стимули на екрані монітора у вигляді кольорового відеообразу, наприклад, круга, що пульсує синхронно з пульсовими хвилями пацієнта (фіг.1). Відповідно до отриманих на першому етапі результатів індивідуалізованого психодіагностичного тестування за методикою Люшера програмними засобами встановлюють потрібний колір відеообразу і світлооптичні параметри фону (фіг.2). Тривалість сеансу синхрокорекції функцій організму та інші методичні особливості визначають відповідно до конкретної задачі світлоімпульсного впливу, а також за критеріями досягнення оптимального результату. Оцінку ефективності проведеної синхронізації функцій організму

здійснюють за результатами порівняння показників пульсограми до і після сеансу світлооптичного впливу, які також програмними засобами представляють на екрані монітора (фіг.3).

Приклад 1. Здоровій людині Н., 56 років, запропонували виконати функціональну пробу з 40 присіданнями впродовж 1 хв. Перед виконанням фізичного навантаження визначили ряд фізіологічних і антропометричних показників, зокрема частоту пульсу (за 1 хв.), пробу на затримку дихання на видосі (проба Генча), масу тіла і вік, після чого останні занесли в робочу таблицю і визначили індекс адаптації до гіпоксії, користуючись формулою:

$$I_{ar} = \frac{2 \cdot ЗДХ}{M(1 + 0,01B)}$$

де ЗДХ - показник проби Генча, с;

M - маса тіла, кг;

B - вік, років;

I_{ar} - індекс адаптації до гіпоксії.

Після реєстрації контрольних (вихідних) даних проводили тестову пробу на 40 присідань, і після відпочинку впродовж 30 с проводили повторне визначення індексу адаптації до гіпоксії за вказаною формулою. Результати заносили в робочу таблицю і порівнювали результати. Окремо визначали час відновлення пульсу до вихідного значення, ТВП в сек. (табл.1).

Таблиця 1

Вихідні фізіологічні та антропометричні показники

Дослідження	ЗДХ, с	Вік, років	Маса, кг	I _{ar}		Пульс, уд/хв..	ТВП, с
				абс.			
Перед фізичним навантаженням	35	56	72	0,623	100,0	76	
Після фізичного навантаження	25	56	72	0,445	71,4	104	390

Після визначення вихідних показників, провели психодіагностичне тестування за методикою Люшера, результати якого наведені в табл.2.

Таблиця 2

Результати психодіагностичного тестування за методикою Люшера

Розподіл вибраних пацієнтом кольорів (у кодах)							
'3'	'1'	'2'	'5'	'6'	'7'	'0'	'4'
червоний	синій	зелений	фіолетовий	коричневий	чорний	сірий	жовтий
Кольори			Відхилення від аутогенної норми Вальнофера, бали				
'3'			0				
'4'			6				
'2'			0	Відхилення від аутогенної норми Вальнофера (ANW):			
'5'			3	за 7- бальною шкалою - 3			
'1'			1	за 32 -бальною шкалою - 12			
'6'			0				
'0'			2				
'7'			4				

Із результатів психодіагностичного тестування видно (табл.2), що найбільші відхилення від ANW мали місце по основному - жовтому кольору (6 балів), і трьох додаткових, а саме чорного, фіолетового і сірого (відповідно 4, 3 і 2 бали). Виходячи з наведених результатів, а також інших критеріїв тестування за Люшером для здійснення світлоімпульсної корекції колір пульсуючого відеообразу було встановлено жовтий на чорному фоні.

Після цього на один із пальців руки наклали пульсометричний датчик, з'єднаний через інтерфейсний пристрій з персональним комп'ютером. Програмними засобами представляють світлові стимули на екрані монітора у вигляді жовтого круга, що пульсує синхронно з пульсовими хвилями пацієнта на чорному фоні. Пацієнту у положенні сидячи у перед екраном монітора комп'ютера пропонували споглядати кардіосинхронні пульсації на екрані з відстані 70-80 см впродовж 5 хвилин.

Після годинної перерви проводили повторно тестову пробу на 40 присідань з визначенням індексу адаптації до гіпоксії за вказаною вище формулою. Результати заносили в робочу таблицю і порівнювали їх з контрольними - до сеансу світлоімпульсної синхронізації, робили висновок щодо її ефективності (табл.3).

Таблиця 3

Ефективність кардіосинхронного світлоімпульсного впливу за даними адаптації організму до гіпоксії і часом нормалізації пульсу після фізичного навантаження

Дослідження	ЗДХ, с	Вік,	Маса, кг	I _{ar}	Пульс,	ТВП, с
-------------	--------	------	----------	-----------------	--------	--------

		років		абс.	Δ %	уд/хв..	абс	Δ %
Перед фізичним навантаженням	35	56	72	0,623	100,0	76		
Після фізичного навантаження	25	56	72	0,445	71,4	104	390	100,0
Після фізичного навантаження на фоні проведеної світлоімпульсної синхронізації	40	56	72	0,712	114,3	96	330	-15,4

Як видно з наведених у табл.3 результатів, після світлоімпульсного подразнення органа зору за запропонованим способом на 60% зросла тривалість тестової проби на затримку дихання, на 14,3% підвищився рівень адаптації організму до гіпоксії, на 15,4% скоротився час відновлення пульсу, що є свідченням ефективності світлоімпульсної синхронізації за запропонованим способом.

Приклад 2. За наведеним способом провели прогнозування ризику стресового ураження шлунково-кишкового тракту у хворих людей з одночасною корекцією їх біоритму. Групі хворих (16 чол.), які готувалися в стаціонарі до хірургічного лікування виразкової хвороби шлунка і 12-палої кишки у передопераційному періоді проведено 3-4 сеанси світлоімпульсної біоритмокорекції. за наведеним вище способом. За день до оперативного втручання у кожного визначали індекс адаптації, а після операції реєстрували час пробудження після наркотичного сну. Результати порівнювали з аналогічними показниками у прооперованих (12 чол.), яким світлоімпульсний вплив не проводили.

Таблиця 4

Ефективність світлоімпульсної синхрокорекції функцій у хворих з операційною травмою

Групи обстежених хворих	n	Відхилення від ANW за тестом Люшера у передопераційному періоді, бали				Адаптація до гіпоксії, індекс I _{ар}			Вихід із наркотичного сну після оперативного втручання, число випадків					
		3	4	5	6-7	Вихідний показник	Після синхронізації	Δ %	Ранній		Середній		Пізній	
									Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Прооперовані з приводу виразкової хвороби шлунка і 12-палої кишки, яким проведено у передопераційному періоді 3-4 сеанси світлоімпульсної біоритмокорекції - дослід	16	3	3	6	4	0,37±0,04	0,58±0,05	56,7	12	75	3	19	1	6
Прооперовані з приводу виразкової хвороби шлунка і 12-палої кишки без світлоімпульсної біоритмокорекції - контроль	12	3	2	4	3	0,38±0,04	-		1	8	8	67	3	25

Як видно з результатів, наведених у табл.4, адаптація до гіпоксії в дослідній групі хворих зросла на 56,7% (P<0,05). Переконаливими є також показники швидкості виходу з наркотичного сну після оперативного втручання в дослідній групі: у 75% хворих пробудження було раннє проти 8% у контрольній групі, а пізні пробудження мало місце лише в 1 хворого (6%), тоді як в контрольній – у 3 пацієнтів з 12, що склало 25% (P<0,05).

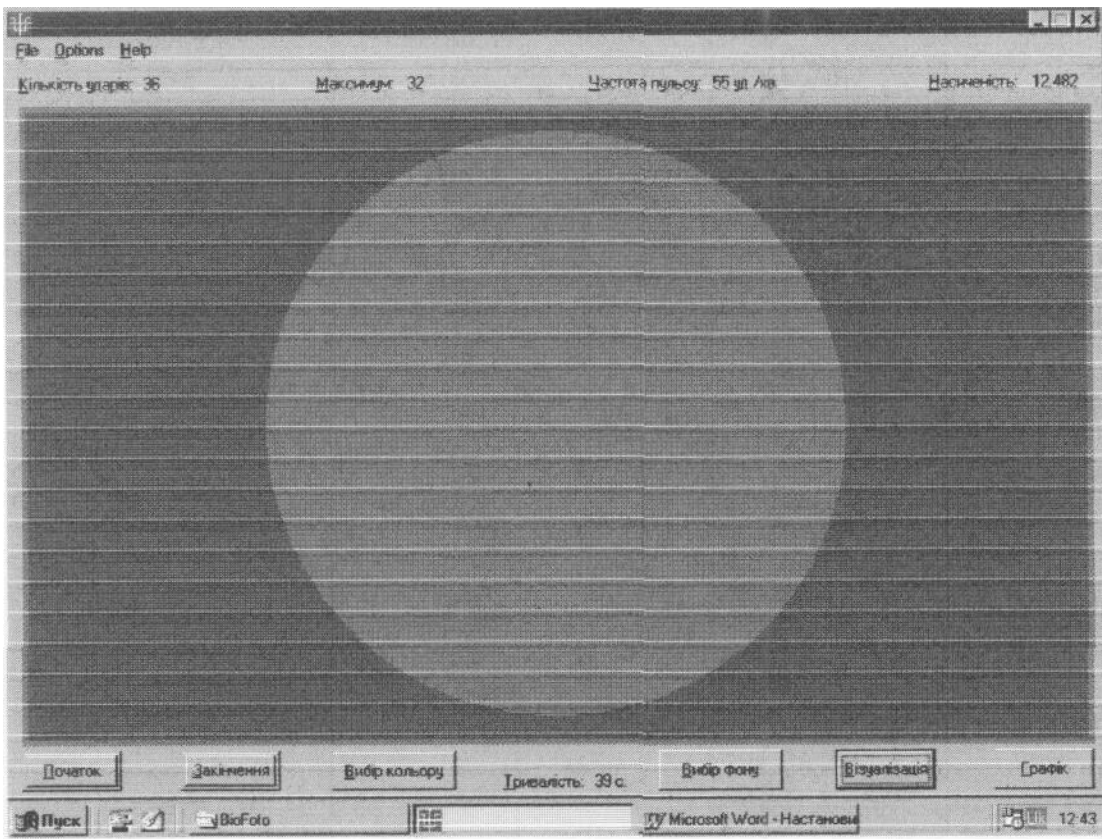
Таким чином, запропонований спосіб забезпечує вищий рівень методичності, технологічності та ефективності, порівняно із способом-прототипом, і може бути застосований для ефективної корекції індивідуального біоритму у різних рекреаційних системах.

Джерела інформації:

1. Патент 44334, Україна. Стабілізатор кардіоритму / Дем'яненко В.В., Мисула І.Р., П'ятківський Я.Я. №98041801. Опубл. 15.02.02. Бюл. №2.

2. Л. Страйер. Возбудимые мембраны и сенсорные системы / Биохимия: В 3-х т. Т.3. Пер. с англ. - М.: Мир, 1985.- С.321-355.

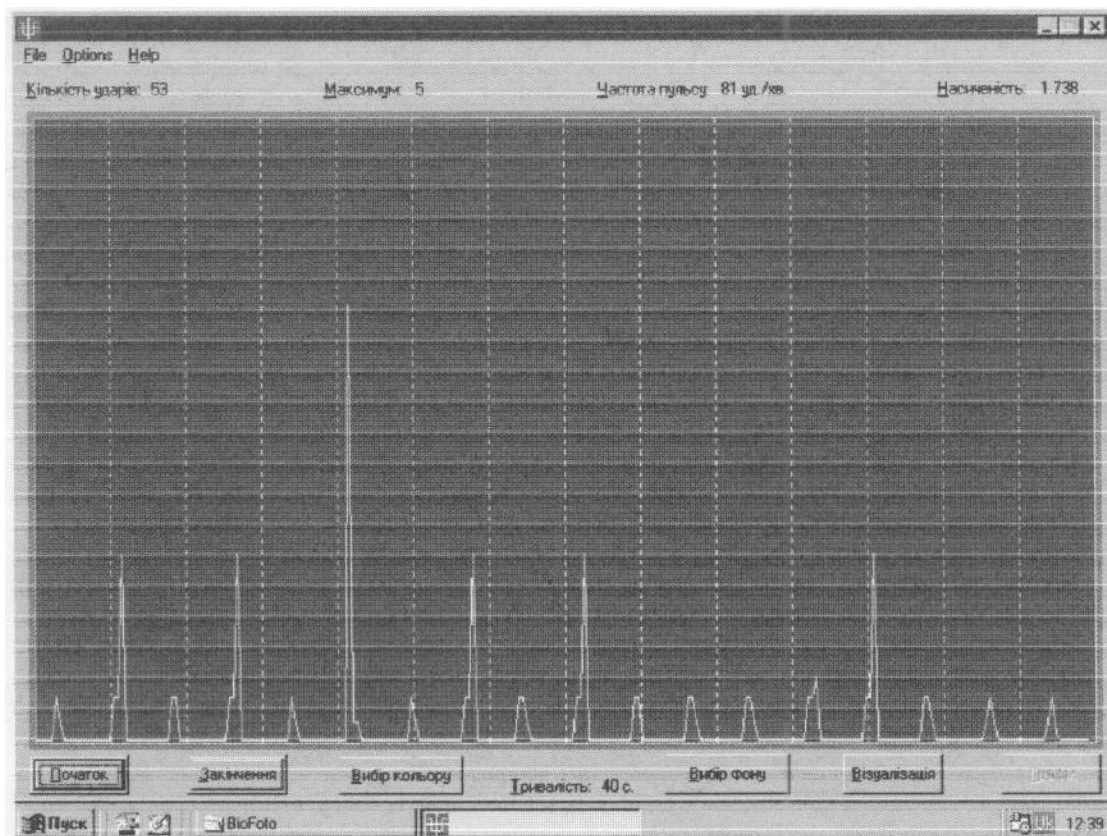
3. А.М. Панасюк, В.В. Дем'яненко, В.В. Гнатів, М.Д. Бех, А.Д. Беденюк, М.М. Жуковський, В.Л. Буцкін, В.Я. Вівчар. Прогнозування ризику стресового ураження шлунково-кишкового тракту хворих та особливості доопераційної корекції їх психоемоційного стану / Матеріали III Національного конгресу (VIII з'їзду) анестезіологів України. Одеса, 16-19 травня 2000 р. Біль, знеболювання і інтенсивна терапія. №1 (д). 2000. - С.393-395.



Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3