



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012133343/14, 27.07.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.07.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.07.2012

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2014 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 10.05.2014 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **МАРТИРОСОВА В.Г.** и др. **Физиолого-гигиеническая оценка излучения светодиодных источников света. Укр. Журн. з пробл. Медицини праці.** 2011, 26, 2, с. 27-34. **RU 100399 U1, 20.12.2010. RU 2206300 C1, 20.06.2003. US 2011201944 A1, 18.08.2011. КУЧМА В.Р.** и др. **Гигиенические аспекты применения светодиодных источников в системах общего искусственного (см. прод.)**

Адрес для переписки:

194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 3, кв.110,
М.В. Мошко

(72) Автор(ы):

Слезин Валерий Борисович (RU),
Корсакова Екатерина Анатольевна (RU),
Мизеров Михаил Николаевич (RU),
Закгейм Александр Львович (RU),
Аладов Андрей Вальменович (RU),
Мошко Мария Викторовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Слезин Валерий Борисович (RU),
Мизеров Михаил Николаевич (RU),
Мошко Мария Викторовна (RU)

(54) СПОСОБ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение к области медицины и может быть использовано для оценки воздействия на функциональное состояние коры головного мозга человека светового излучения от светодиодного источника. Воздействие осуществляют на открытые глаза человека белым светом с цветовой температурой 1700-10000 К, освещенностью на уровне глаз 80-300 лк. Регистрируют электроэнцефалограмму, проводят ее спектральный анализ. При повышении или

снижении спектральной мощности альфа- или тета-ритма более чем на 25% от фоновых значений световое воздействие оценивают как физиологически активное, а менее чем на 25% - физиологически нейтральное. Способ повышает достоверность оценки функционального состояния головного мозга, что достигается за счет оценки его биоэлектрической активности в диапазоне альфа- или тета-ритма. 4 табл., 4 пр.

(56) (продолжение):

освещения. **Гигиена и санитария.** 2011, 2, с. 41-45. **ШЕЛЕСТИНА Н.В.** Влияние светодиодного фотоматричного облучения красного цвета на когнитивные функции больных дисциркуляторной энцефалопатией. Автореф. дисс., М., 2010, с. 8-18. **KATSUURA T. et al.** Effects of color temperature of illumination on physiological functions. **J Physiol Anthropol Appl Human Sci.** 2005 Jul;24(4):321-5



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 515 150**⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.

A61B 5/0476 (2006.01)

A61N 5/06 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012133343/14, 27.07.2012

(24) Effective date for property rights:
27.07.2012

Priority:

(22) Date of filing: 27.07.2012

(43) Application published: 10.02.2014 Bull. № 4

(45) Date of publication: 10.05.2014 Bull. № 13

Mail address:

194354, Sankt-Peterburg, ul. Esenina, 3, kv.110, M.V.
Moshko

(72) Inventor(s):

**Slezin Valerij Borisovich (RU),
Korsakova Ekaterina Anatol'evna (RU),
Mizerov Mikhail Nikolaevich (RU),
Zakgejm Aleksandr L'vovich (RU),
Aladov Andrej Val'menovich (RU),
Moshko Marija Viktorovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Slezin Valerij Borisovich (RU),
Mizerov Mikhail Nikolaevich (RU),
Moshko Marija Viktorovna (RU)**

(54) **METHOD FOR ASSESSING LIGHT EXPOSURE ON FUNCTIONAL STATUS OF HUMAN BRAIN**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medicine and may be used for assessing the light exposure generated by a light-emitting-diode source on the functional status of human brain cortex. The white light exposure covers individual's open eyes at colour temperature 1700-10000 °K, illumination 80-300 lx at the eye level. That is followed by electroencephalogram recording and spectral analysis. If observing an increase or a decrease of alpha

or teta wave spectral power by more than 25% of a baseline value, the light exposure is considered to be physiologically active, and by less than 25% - as physiologically neutral.

EFFECT: method provides more reliable assessment of the functional status of human brain that is ensured by biological activity rating within the alpha and teta wave range.

4 tbl, 4 ex

R U 2 5 1 5 1 5 0 C 2

R U 2 5 1 5 1 5 0 C 2

Изобретение относится к области медицины и может быть использовано для оценки воздействия на функциональное состояние человека световым излучением от светодиодного источника.

5 В настоящее время отмечается широкое распространение новых источников освещения на основе полупроводниковых светодиодов. Такие полупроводниковые источники света обладают не только чрезвычайно высокой эффективностью, но (если они построены по принципу RGB смешения) и способностью варьировать качественные (цвет, спектр), количественные (интенсивность) и модуляционные (частота вспышек) параметры света по заданному алгоритму. Это качество получило название
10 «интеллектуальный свет».

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ оценки воздействия на функциональное состояние человека светового излучения (Мартыросова В.Г. и др. «Физиолого-гигиеническая оценка излучения светодиодных источников света». Укр. Журн.з пробл. Медицина праці. 2011, 26, 2, стр.27-34).

15 Недостатками известного способа является недостаточные информативность и надежность оценки воздействия на функциональное состояние головного мозга человека световым излучением.

Технический результат, на достижение которого направлено настоящее изобретение, заключается в повышении информативности, точности и надежности оценки воздействия
20 на функциональное состояние человека светового излучения от светодиодного источника.

Указанный технический результат достигается тем, что в способе оценки воздействия на функциональное состояние головного мозга человека светового излучения, включающий воздействие белым светом от светодиодного источника, согласно
25 изобретению, воздействие осуществляют на открытые глаза человека белым светом с цветовой температурой 1700-10000 К, освещенностью на уровне глаз 80-300 лк, регистрируют электроэнцефалограмму, проводят ее спектральный анализ и при повышении или снижении спектральной мощности альфа- или тета-ритма более чем на 25% от фоновых значений по большинству отведений световое воздействие оценивают
30 как физиологически активное, а менее чем на 25% - физиологически нейтральное.

Проводили исследование особенностей воздействия на функциональное состояние головного мозга человека динамически управляемого («интеллектуального») света от полупроводникового источника с цветовой температурой, варьируемой в диапазоне от теплого 1700 К до холодного 10000 К оттенков белого света.

35 Спектральный анализ ЭЭГ позволил объективно оцепить изменения основных ритмов электрической активности головного мозга при воздействии освещенности с варьируемой цветовой температурой.

В ходе проведения исследования апробировался опытный образец светодиодного источника интеллектуального света, управляемого с помощью специального
40 программного обеспечения. Световой поток источника света в зависимости от цветовой температуры составлял 1000-4000 лм. Цветовая температура белого света изменялась и устанавливалась температурой в диапазоне 1700-10000 К. Индекс цветопередачи для этих цветовых температур лежал в диапазоне 80-90.

Во время экспозиции белого света с различными цветовыми температурами
45 регистрировалась электрическая активность головного мозга обследуемых. В исследовании принимали участие 20 человек в возрасте от 17 до 47 лет (9 женщин, 11 мужчин). Запись ЭЭГ проводилась с помощью электроэнцефалографа «Телепат-104Д» (г. Санкт-Петербург) монополярным методом по международной системе «10-20» в

точках Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2, F7, F8, T3, T4, T5 и T6 с индифферентными электродами, расположенными на мочках ушей. Частота оцифровки сигналов составляла 250 Гц, полоса пропускания по высоким частотам - 35 Гц, постоянная времени - 0.3 с.

В качестве контрольного состояния использовалась ЭЭГ при открытых глазах в условиях затемненного помещения. Далее обследуемые, оставаясь с открытыми глазами, подвергались последовательному воздействию 5-ти вариантов освещения, различающихся предустановленной цветовой температурой светодиодного источника. Длительность фоновой записи и проб с различной освещенностью соответствовала 2 мин в каждом случае, интервалы между экспозициями света также имели продолжительность в 2 мин.

Изучение полученных данных проводилось визуально и с помощью спектрального анализа. Определялись значения спектральной мощности альфа-, тета-, дельта- и бета-ритмов во всех регистрируемых областях коры головного мозга на всех упомянутых этапах регистрации мозговой активности. Спектральный анализ осуществлялся с помощью электроэнцефалографической программы «WinEEG Версия 1.3». Эпоха анализа при расчете спектров составляла 4 с. Усредненные спектральные показатели вычислялись по всей продолжительности фоновой записи и ЭЭГ во время воздействия световых проб.

При статистической обработке полученных результатов рассчитывались средние значения анализируемых характеристик, их стандартные отклонения, стандартные ошибки среднего значения. Определение степени достоверности различий усредненных показателей проводилось в статистическом пакете программ «Statistica 6» по уровню $p < 0.05$ с использованием критерия Вилкоксона.

Визуальный анализ динамики ЭЭГ во время экспозиций белого света с варьируемой цветовой температурой показал наличие неоднозначных реакций в группе обследуемых на освещение от светодиодного источника. В одних случаях наблюдалось видимое увеличение представленности α -ритма и усиление его регулярности, что соответствует возрастанию устойчивости общего функционального состояния головного мозга, а в других, наоборот, снижение выраженности альфа-ритма с тенденцией к переходу от постоянной активности к эпизодическим всплескам и нерегулярным волнам.

Спектральный анализ ЭЭГ позволил объективно оценить изменения основных ритмов электрической активности головного мозга при воздействии освещенности с варьируемой цветовой температурой. Наиболее заметны два типа изменений ЭЭГ. Отмечалось либо возрастание спектральной мощности альфа-ритма и небольшое, но достоверное возрастание мощности тета-, дельта-ритмов по ряду отведений, либо снижение мощности альфа-ритма и умеренное уменьшение мощности тета-ритма. Следует подчеркнуть, что оба типа реакции на световое воздействие определялись по динамике альфа- и тета-ритмов, изменения по спектрам дельта-ритма присоединились лишь в одном типе реакции. Какого-либо существенного влияния предъявляемого света на мощность бета-ритмов не прослеживалось. Таким образом, основными критериями воздействия света можно считать повышение или снижение спектральной мощности именно альфа- и тета-ритмов.

Способ оценки воздействия на функциональное состояние головного мозга человека светового излучения поясняется примерами.

Пример 1.

В группе из 10 человек со средним возрастом 30.80 ± 3.21 лет (3 женщины и 7 мужчин) осуществлялось воздействие белым светом с цветовой температурой 10000 К на протяжении 120 с, при этом проводилась регистрация ЭЭГ. Рассчитывалась спектральная

мощность альфа- и тета-ритмов.

Уровень изменений усредненной спектральной мощности альфа- и тета-ритмов при воздействии света относительно фоновых значений показателей в состоянии спокойного бодрствования приведен в табл.1. Средняя спектральная мощность ЭЭГ увеличилась более чем на 25% в диапазоне альфа-ритма по всем отведениям и в диапазоне тета-ритма - по большинству отведений. В части этих отведений отмечается достоверные повышения показателей ($p < 0.05$, с использованием критерия Вилкоксона), а в части - соответствующие тенденции. В целом, выявленный уровень изменений спектральной мощности альфа- и тета-ритмов, превышающий фоновые значения более чем на 25%, подтверждает влияние света с 10000 К на функциональное состояние головного мозга человека, и, следовательно, данное световое воздействие является физиологически активным.

Таблица 1
Изменения средних значений спектральной мощности альфа- и тета-ритмов при воздействии света с цветовой температурой 10000 К

Отведения	α-ритм		θ-ритм		% изменений	
	Фон	Свет	Фон	Свет	α-ритм	θ-ритм
Fp1	6,22±1.72 ¹	8.39±2.23	3,11±0,67	4,69±0,93	34,90	50,87
Fp2	5.51±1.62	8.39±2.01*	3,00±0,65	3,97±0,74	52,32	32,68
F3	7.29±2.25	9.99±2.78	3,26±0,68	4,63±0,74*	37,12	42,23
F4	6.14±1.79	9.40±2.00*	3,31±0,63	3,71±0,41	53,02	12,17
C3	7.74±2.27	12.02±3.86	2,91±0,46	3,98±0,54*	55.26	37,01
C4	7.19±2.03	http://10.96i2.76±	2,96±0,59	3,22±0,31	52,35	8,88
P3	9.4±3.41	18.55±6.67*	2,71±0,44	3,66±0,59	97,23	34,86
P4	7.87±2.30	http://14.29ib3.73*±	2,83±0,52	3,03±0,31	81,46	7,15
O1	12.84±5.35	25.52±9.44*	2,24±0,41	2,98±0,50	98,74	33,32
O2	18.09±11.07	28.90±10.43*	2,69±0,57	3,01±0,49	59,78	12,04
F7	3.72±1.07	5.01±1.18	1,84±0,36	2,97±0,63*	34,66	61,72
F8	3.20±0.75	4.48±1.11	2,27±0,49	3,12±0,77	40,15	37,53
T3	4.16±1.11	7.39±2.70	1,69±0,30	2,09±0,21	77,44	24,04
T4	2.89±0.61	4.72±1.04*	1,35±0,21	1,71±0,17	63,71	26,92
T5	5.2±1.49	9.77±3.28	1,66±0,30	2,23±0,28*	87,55	33,92
T6	4.32±1.28	7.83±1.89*	1,44±0,25	1,70±0,12	81,07	18,27

Примечание: ¹ - средние значения спектральной мощности ритма и их стандартные ошибки; * - $p < 0.05$ по сравнению с фоновыми значениями.

Пример 2.

В группе из тех же 10 человек со средним возрастом 30.8±03.21 лет (3 женщины и 7 мужчин) проводилась экспозиция белым светом с цветовой температурой 7000 К в течение 120 с, при этом осуществлялась запись ЭЭГ. Определялась спектральная мощность альфа- и тета-ритмов.

Уровень изменений средних значений спектральной мощности ритмов ЭЭГ при воздействии света, рассчитанных относительно их исходного уровня, приведен в табл.2. Из таблицы видно, что спектральная мощность как альфа-, так и тета-ритма ни по одному из отведений не изменилась более чем на 25% ни в сторону уменьшения, ни в сторону увеличения. Действительно, во всех отведениях динамика показателей недостоверна ($p > 0.05$). Низкий уровень изменений, не превышающий 25%, не позволяет говорить о значимом влиянии света с 7000 К на функциональное состояние головного мозга человека, и, следовательно, данное световое воздействие является физиологически нейтральным.

Таблица 2
Изменения средних значений спектральной мощности альфа- и тета-ритмов при воздействии света с цветовой температурой 7000

К						
Отведения	α-ритм		θ-ритм		% изменений	
	Фон	Свет	Фон	Свет	α-ритм	θ-ритм
Fp1	8,47±1,92	7,28±1,71	4,29±0,77	4,47±0,62	-14,03	4,02
Fp2	6,92±1,91	6,13±1,22	3,50±0,62	3,69±0,44	-11,45	5,33
F3	9,05±2,00	7,63±1,51	4,26±0,85	3,90±0,50	-15,66	-8,48
F4	7,70±1,69	7,07±1,23	3,38±0,43	3,93±0,44	-8,14	16,16
C3	9,20±2,20	8,55±1,97	3,58±0,81	3,27±0,29	-7,06	-8,52
C4	7,85±1,73	8,13±1,58	3,32±0,59	3,39±0,39	3,51	2,14
P3	13,27±3,02	14,56±4,99	3,86±0,96	3,00±0,34	9,75	-22,31
P4	9,73±2,24	10,48±2,02	3,17±0,62	3,17±0,34	7,64	-1,68
O1	22,07±6,94	22,33±8,73	3,26±0,76	2,65±0,45	1,16	-18,81
O2	24,10±10,84	22,80±9,08	3,30±0,77	2,76±0,42	-5,40	-16,24
F7	4,99±0,86	4,36±0,87	2,64±0,53	2,92±0,49	-12,74	10,27
F8	4,63±1,09	3,93±0,86	2,67±0,62	2,46±0,33	-15,23	-7,91
T3	5,21±1,11	4,42±1,14	1,92±0,37	1,66±0,20	-15,06	-13,82
T4	3,46±0,75	1,08±0,80	1,79±0,26	1,50±0,14	17,93	-16,02
T5	7,32±1,74	7,19±2,01	2,06±0,44	1,91±0,35	-1,70	-7,22
T6	4,68±1,17	5,43±0,93	1,70±0,30	1,53±0,17	15,93	-10,12

Примечание: обозначения такие же, как в табл.1.

Пример 3.

В группе из 10 человек со средним возрастом 26.30±3.26 лет (6 женщин и 4 мужчин) осуществлялось воздействие белым светом с цветовой температурой 3800 К на протяжении 120 с, при этом проводилась регистрация ЭЭГ. Рассчитывалась спектральная мощность альфа- и тета-ритмов.

Количественная оценка изменений средних значений спектральной мощности ритмов ЭЭГ при воздействии света относительно их исходного уровня продемонстрирована в табл.3. В таблице показано, что в диапазоне тета-ритма не произошло ни увеличения, ни снижения спектральной мощности более чем на 25%. Однако световое излучение оказало воздействие на альфа-активность в правых затылочной, средневисочной и задневисочной областях, где спектральная мощность альфа-ритма понизилась более чем на 26%. При этом в отведениях T4 и T6 динамика показателей достигла уровня достоверности (p<0.05). Локальное снижение спектральной мощности альфа-ритма свидетельствует о значимом влиянии света с 3800 К на функциональное состояние правого полушария головного мозга человека, и, следовательно, данное световое воздействие является физиологически активным.

Таблица 3
Изменения средних значений спектральной мощности альфа- и тета-ритмов при воздействии света с цветовой температурой 3800 К

Отведения	α-ритм		θ-ритм		% изменений	
	Фон	Свет	Фон	Свет	α-ритм	θ-ритм
Fp1	12,65±4,50	11,73±3,96	5,56±0,83	6,11±1,14	-7,26	9,96
Fp2	12,22±4,06	12,46±14,07	6,01±1,05	6,13±1,19	1,91	1,99
F3	14,52±4,36	14,94±5,12	5,79±0,88	7,13±1,63	2,94	22,97
F4	14,52±4,12	14,53±5,37	6,35±1,08	6,88±1,49	0,05	8,39
C3	21,50±6,05	19,52±7,52	5,52±0,95	6,36±1,73	-9,21	15,05
C4	http://21.00i5.63±	18,13±6,87	5,97±0,96	6,13±1,45	-13,68	2,64
P3	27,38±8,03	25,48±9,19	6,15±1,04	6,04±1,59	-6,94	-1,80
P4	25,73±6,91	22,24±7,22	5,76±0,95	6,24±1,54	-13,58	8,41
O1	39,44±12,62	32,53±12,07	5,35±0,84	4,91±1,00	-17,51	-8,26
O2	41,31±13,24	30,35±9,40	6,15±1,15	6,10±1,70	-26,53	-0,74
F7	8,01±2,61	7,58±2,49	3,26±0,49	3,60±0,65	-5,40	10,59
F8	8,21±3,02	8,05±2,94	3,85±0,82	4,01±10,81	-1,88	4,31

T3	9,75±12,14	9,01±2,64	3,15±0,50	3,22±0,57	-7,58	2,04
T4	8,11±2,39	5,98±1,52*	2,92±0,47	2,79±0,55	-26,25	-4,27
T5	13,89±13,05	12,89±3,56	3,35±0,52	3,09±0,57	-7,25	-7,68
T6	15,61±4,82	10,80±3,22*	2,69±0,36	3,06±0,73	-30,80	13,67

Примечание: обозначения такие же, как в табл.1.

Пример 4.

В группе из 10 человек со средним возрастом 30.80 ± 3.21 лет (3 женщины и 7 мужчин) производилась экспозиция белым светом с цветовой температурой 1700 К длительностью 120 с, при этом регистрировалась ЭЭГ. Далее осуществлялся расчет спектральной мощности альфа- и тета-ритмов.

Количественные изменения усредненных значений спектральной мощности ритмов ЭЭГ при воздействии света относительно их исходного уровня в состоянии спокойного бодрствования представлены в табл.4. Из таблицы видно, что средняя спектральная мощность альфа-ритма в Fp1, Fp2, F4, P3, O1, O2, F7, F8, T3, T5 и средняя спектральная мощность тета-ритма в Fp1, F3, P3, O1, F7, T4 увеличились более чем на 25%. В части этих областей повышение показателей достигло достоверных значений ($p < 0.05$). Таким образом, экспозиция света оказала воздействие на церебральную электрическую активность по подавляющему большинству отведений ЭЭГ, не коснувшись только P4 и T6. В целом, выявленный уровень изменений спектральной мощности альфа- и тета-ритмов, превышающий фоновые значения более чем на 25%, подтверждает влияние света с 1700 К на функциональное состояние головного мозга человека, и, следовательно, данное световое воздействие является физиологически активным.

Таблица 4
Изменения средних значений спектральной мощности альфа- и тета-ритмов при воздействии света с цветовой температурой 1700 К

Отведения	α-ритм		θ-ритм		% изменений	
	Фон	Свет	Фон	Свет	α-ритм	θ-ритм
Fp1	6,22±1,72	8,47±1,92	3,11±0,67	4,29±0,77	36,05	37,95
Fp2	5,51±1,62	6,92±1,91	3,00±0,65	3,50±0,62	25,71	16,99
F3	7,29±2,25	9,05±2,00	3,26±0,68	4,26±0,85	24,14	30,65
F4	6,14±1,79	7,70±1,69	3,31±0,63	3,38±0,43	25,31	2,31
C3	7,74±2,27	9,20±2,20	2,91±0,46	3,58±0,81	18,87	23,11
C4	7,19±2,03	7,85±1,73	2,96±0,59	3,32±0,59	9,20	12,14
P3	9,41±3,41	13,27±3,92	2,71±0,44	3,86±0,96	41,07	42,16
P4	7,87±2,30	9,73±2,24	2,83±0,52	3,17±0,62	23,60	11,75
O1	12,84±5,35	22,07±6,94*	2,24±0,41	3,26±0,76	71,92	45,76
O2	18,09±11,07	24,10±10,84	2,69±0,57	3,30±0,77	33,24	22,62
F7	3,72±1,07	4,99±0,86	1,84±0,36	2,64±0,53*	34,32	43,78
F8	3,20±0,75	4,63±1,09	2,27±0,49	2,67±0,62	44,80	17,57
T3	4,16±1,11	5,21±1,11	1,69±0,30	1,92±0,37	25,09	14,00
T4	2,89±0,61	3,46±0,75	1,35±0,21	1,79±0,26*	19,94	32,67
T5	5,21±1,49	7,32±1,74	1,66±0,30	2,06±0,44	40,42	23,90
T6	4,32±1,28	4,68±1,17	1,44±0,25	1,70±0,30	8,26	18,31

Примечание: обозначения такие же, как в табл.1.

Спектральный анализ ЭЭГ позволил объективно оценить изменения основных ритмов электрической активности головного мозга при воздействии освещенности с варьируемой цветовой температурой.

Исходя из полученных данных, можно сделать заключение, что при воздействии на открытые глаза человека белым светом с цветовой температурой 1700-10000 К, освещенностью на уровне глаз 80-300 лк, спектральный анализ электроэнцефалограммы показал, что при повышении или снижении спектральной мощности альфа- или тета-

ритма более чем на 25% от фоновых значений световое воздействие оценивают как физиологически активное, а менее чем на 25% - физиологически нейтральное.

Предложенный способ позволяет осуществить подбор цветовой температуры, оказывающей воздействие на функциональное состояние человека, при воздействии на него светового излучения от светодиодного источника.

Формула изобретения

Способ оценки воздействия на функциональное состояние головного мозга человека светового излучения, включающий воздействие белым светом от светодиодного источника, отличающийся тем, что воздействие осуществляют на открытые глаза человека белым светом с цветовой температурой 1700-10000 К, освещенностью на уровне глаз 80-300 лк, регистрируют электроэнцефалограмму, проводят ее спектральный анализ и при повышении или снижении спектральной мощности альфа- или тета-ритма более чем на 25% от фоновых значений световое воздействие оценивают как физиологически активное, а менее чем на 25% - физиологически нейтральное.

20

25

30

35

40

45