

## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛИЦ ОПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ

Полякова А.Г., Матвеева В.В.

*ФГБУ «ННИИТО» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия (603155, г. Нижний Новгород, Верхневолжская наб., 18/1)*

Проведен анализ клинико-функциональной эффективности разработанных дифференцированных комплексов немедикаментозной коррекции различных форм вегетативных дисфункций с применением метода аппаратного биоуправления у лиц опасных профессий. Контроль курсовой эффективности осуществлялся по динамике клинических симптомов, данных вегетативного резонансного теста, вариабельности ритма сердца и психологических показателей. Дифференцированный подбор тренингов БОС-терапии зарегистрировал целенаправленную коррекцию психоэмоциональных и вегетативных нарушений, что сопровождалось более выраженной и более быстрой (к 6-7 процедуре по сравнению с 9-10 в контроле, 8-9 в группе плацебо) позитивной динамикой показателей психовегетативного статуса с сохранением положительного эффекта через 6 месяцев после реабилитации за счет целенаправленного влияния на основные патофизиологические механизмы формирования вегетативной дисфункции.

Ключевые слова: психовегетативные расстройства, вегетативный резонансный тест, вариабельность ритма сердца, аппаратное биоуправление, биологическая обратная связь.

## DIFFERENTIATED APPROACH TO NONMEDICAL REHABILITATION OF PERSONS OF DANGEROUS PROFESSIONS WITH DIFFERENT FORMS OF VEGETATIVE DYSFUNCTION

Polyakova A.G., Matveeva V.V.

*FGBU "NNIITO" Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod*

The analysis of clinical and functional effectiveness of the developed differentiated complexes of non-drug correction of various forms of vegetative dysfunctions with the use of method of hardware biofeedback in persons of hazardous occupations.

Control of the exchange rate of the effectiveness of differentiated methods of hardware of biological control was carried out on the dynamics of clinical symptoms, the methodic of vegetative resonant testing, cardiointervalographic and psychological indicators.

The differentiated selection of trainings biological feedback - the purposeful mechanism of action on correction of psychoemotional, vegetative and adaptation violations has therapies, leading to more expressed and faster (to 6-7 procedure in comparison with 9-10 in control, 8-9 in group of placebo) positive dynamics of indicators of the psychovegetative status and preservation of a positive effect on the main indicators in 6 months after rehabilitation at the expense of purposeful influence on the main pathophysiological mechanisms of formation of vegetative dysfunctions.

Main words: psychovegetative frustration, vegetative resonant testing, cardiointervalography, biocontrol apparatus, biofeedback.

**Введение.** Необходимость скорейшего возвращения лиц опасных профессий к своим служебным обязанностям требует поиска и разработки новых современных объективных скрининговых методов диагностики функционального состояния организма [1-3]. Лишь своевременно выявленная форма вегетативной дисфункции (ВД) позволяет осуществлять целенаправленную дифференцированную немедикаментозную коррекцию, основанную на стимуляции собственных адаптационно-компенсаторных возможностей организма [4; 5].

Традиционные методы диагностики вегетативных дисфункций достаточно архаичны (индекс Кердо), субъективны и трудоемки, поскольку основаны на использовании многочисленных психологических тестов, опросников и таблиц [6]. До настоящего времени мировым стандартом

объективной оценки состояния вегетативной нервной системы (ВНС) считается метод спектрального анализа волновой структуры ритма сердца [7], позволяющий регистрировать наличие ВД, хотя и без учета ее конкретной формы [8]. Дифференциальная диагностика различных форм ВД трудна, но необходима для выбора корректирующих методик комплексной медицинской реабилитации. В последнее время в этот комплекс предложено включать методики с биологической обратной связью (БОС), которые позволяют обучать навыкам саморегуляции психоэмоционального состояния путем управления физиологическими функциями собственного организма пациента с помощью компьютерных программ [9-13].

**Целью исследования** явилась разработка дифференцированных комплексов немедикаментозной коррекции различных форм вегетативных дисфункций с применением метода аппаратного биоуправления.

**Материал и методы исследования.** Изучены результаты клинического и нейрофизиологического обследования 195 пациентов (средний возраст  $39,8 \pm 0,5$  года), проходивших медицинскую реабилитацию по поводу различных вариантов ВД. Методом случайной выборки они были разделены на основную (ОГ) и контрольную (КГ) группы по 75 человек и две группы сравнения: № 1 «плацебо» (25 человек) и № 2 (20 человек), где проводились недифференцированные методики аппаратного биоуправления. Оценка длительности сохранения эффекта БОС-терапии была проведена у 20 пациентов ОГ. Диагноз ВД устанавливался по результатам психологического тестирования и вариабельности ритма сердца с определением спектральных показателей: VLf, Lf, Hf, Tr, Lf/Hf, отражающих основные закономерности, характерные для ВД, а именно снижение общей вариабельности сердечного ритма (Tr), снижение мощности спектра в диапазоне очень низких частот (VLf-компонент), повышение мощности спектра в диапазоне низких частот (Lf-компонент) и индекса вагосимпатического взаимодействия (Lf/Hf). Для уточнения конкретной формы ВД использовался вегетативный резонансный тест (ВРТ), который позволяет по динамике электрокожной проводимости, отражающей симпатoadреналовую активность ВНС, измеренной в репрезентативной точке, оценивать уровень психических и психовегетативных нагрузок, а также состояние функциональных резервов организма (ФРО) [14]. Пациенты основной группы были разделены на 3 подгруппы (по 25 человек) в соответствии с клиническим вариантом ВД: астено-вегетативный (I), астено-цефалгический (II) и астенический (III).

Наряду с комплексной базисной терапией, со второго дня пребывания в стационаре им выполнялись дифференцированные методики биоуправления на психофизиологических комплексах «Бослаб» и «Реакор». При астено-вегетативном варианте проводили сочетание электромиографического (ЭМГ), температурного (Т) тренинга и ЧСС-тренинга (по частоте сердечных сокращений), общий курс состоял из 12 ежедневных процедур. При астено-цефалгическом варианте проводили ЭМГ-тренинг, общий курс составил 10 процедур, ежедневно. При астеническом варианте – сочетание сеансов ЭМГ-тренинга и игровых режимов на АПК «БОС-пульс», общий

курс составил 10 ежедневных процедур. В группе контроля пациенты получали только стандартную базисную терапию, в группе сравнения № 1, наряду со стандартной базисной терапией, пациентам прикрепляли «отключенные» датчики аппарата биоуправления, в группе сравнения № 2 проводились недифференцированные методики аппаратного биоуправления.

Математический анализ проводили пакетом статистических программ SPSS 17.0 с использованием методов описательной статистики. Полученные результаты обрабатывались с использованием непараметрических критериев проверки гипотез (Манна-Уитни, Вилкоксона). При сравнительном анализе относительных показателей (в %) использовали точный критерий Фишера, а также критерий «хи-квадрат» ( $\chi^2$ ). Уровень статистической значимости принят равным  $\leq 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** По данным ВРС у пациентов всех групп были выявлены изменения, характерные для вегетативной дисфункции. Так, результаты измерения общей вариабельности сердечного ритма, мощности спектра в диапазоне очень низких частот и индекса вагосимпатического взаимодействия подтвердили снижение контролирующих влияний вышележащих отделов ЦНС на вазомоторный центр ствола мозга и рост модулирующих воздействий симпатического отдела вегетативной нервной системы, что является объективным показателем наличия ВД [15]. Верификация полученных данных с помощью расчета традиционного вегетативного индекса (ВИ) достоверно ( $p > 0,05$ ) подтвердила наличие симпатикотонии у большинства лиц, входивших в исследование.

Результаты ВРТ зарегистрировали в исходном состоянии у пациентов разных групп различную степень психических и психовегетативных нагрузок (табл. 1) на фоне снижения функциональных резервов и повышения вегетативного отягощения разной степени выраженности. Так, низкие функциональные резервы наблюдались у 25,3% пациентов основной группы, у 18,7% пациентов контрольной группы, у 12,0% в группе сравнения № 1, у 14,0% в группе сравнения № 2.

Таблица 1

Исходные показатели вегетативного резонансного теста в группах

Показатели	I под-группа	II под-группа	III под-группа	Контрольная группа	Группа сравнения № 1	Группа сравнения № 2
	M± m	M± m	M± m	M± m	M± m	M± m
Психовегетативная нагрузка, у.е.	3,2±0,3	2,1±0,2	1,9±0,2	2,5±0,2	2,8±0,4	2,7±0,1
Психическая нагрузка, ст.	2,2±0,2	3,1±0,3	2,2±0,2	2,7±0,2	2,8±0,3	2,8±0,2

Изучение особенностей исходного состояния психовегетативного статуса пациентов ОГ с разными формами ВД проводилось с использованием многомерного математического анализа. При этом из общего массива показателей комплексного обследования, который составил 93 признака, с помощью корреляционного анализа на основе рангового коэффициента Спирмена

(R) было отобрано 24 значимых переменных признака, потенциально пригодных для факторного анализа (статистическая достоверность учитывалась при  $p < 0,05$ ). Результаты позволили сформировать факторные модели различных форм ВД за счет укрупнения основных значимых признаков в пять групп и установить особенности психовегетативного статуса для каждой формы ВД. Так, при астено-вегетативной форме было выявлено характерное доминирование психовегетативных нагрузок на фоне среднего и хорошего уровня ФРО; при астено-цефалгической форме – преобладание психических нагрузок и вегетативного отягощения на фоне среднего и хорошего уровня ФРО, при астенической форме – высокие психические нагрузки на фоне низкого уровня функциональных резервов. Полученные данные явились основой разработанного способа дифференциальной диагностики различных форм ВД (заявка на патент РФ) и предложенного трехэтапного алгоритма использования дифференцированных комплексов БОС-терапии. Первый этап заключается в диагностике вегетативной дисфункции, второй – в определении ее клинической формы (на основе оценки взаимоотношений психовегетативных и психических нагрузок с учетом адаптационных резервов организма), третий – в направленной коррекции выявленных функциональных нарушений с применением дифференцированных методик БОС-терапии.

Сравнительный анализ результатов лечения с учетом динамики клинико-лабораторных показателей в различных группах подтвердил эффективность предложенного алгоритма использования дифференцированных комплексов БОС-терапии [16]. Так, в конце курса реабилитации у пациентов основной группы, получавших дифференцированные методики БОС-терапии, выявлено статистически значимое улучшение гемодинамических показателей ( $p < 0,05$ ). Как видно из таблицы 2, было установлено достоверное отличие динамики среднего значения ЧСС и ВИ в основной группе (по критерию Манна-Уитни) по сравнению с контролем ( $p = 0,004$ ) и группами сравнения ( $p < 0,05$ ).

Таблица 2

Динамика гемодинамических показателей в исследуемых группах

Параметр	Группа			Достоверность отличий		
	основная группа	контрольная группа	группа сравнения № 1	1-2	1-3	2-3
Исходные данные						
САД, мм рт.ст	130,2±1,8	128,9±2	125,2±2,3	0,369	0,200	0,652
ДАД, мм рт.ст	84,5±1,3	83,1±1,3	80,8±2,4	0,391	0,134	0,355
ЧСС, уд. в мин.	74,5±1,0	72,2±1,1	73,4±1,1	0,037	0,683	0,186
ВИ, ед.	1,1±0,2	1,2±0,1	1,1±0,2	0,686	0,532	0,389
После лечения						
САД, мм рт.ст	121,2±1,0	123,5±1,1	121,5±1,6	0,05	0,05	0,505
ДАД, мм рт.ст	77,3±0,8	78±0,9	76,2±1,1	0,479	0,468	0,188

ЧСС, уд. в мин.	73,4±0,9	70,1±0,7	69,7±1,3	0,004*	0,051	0,744
ВИ, у.е..	1,0±0,2	1,1±0,2	1,1±0,2	0,001*	0,001*	0,325

\* с учетом поправки Бонферрони уровень значимости принят  $0,05/3=0,017$ .

В конце курса реабилитации у пациентов основной группы наблюдалось улучшение вегетативного и психоэмоционального состояния за счет снижения показателя психовегетативной нагрузки (рис. 1) в 2,2 раза по сравнению с контролем и группами сравнения ( $p<0,001$ ).

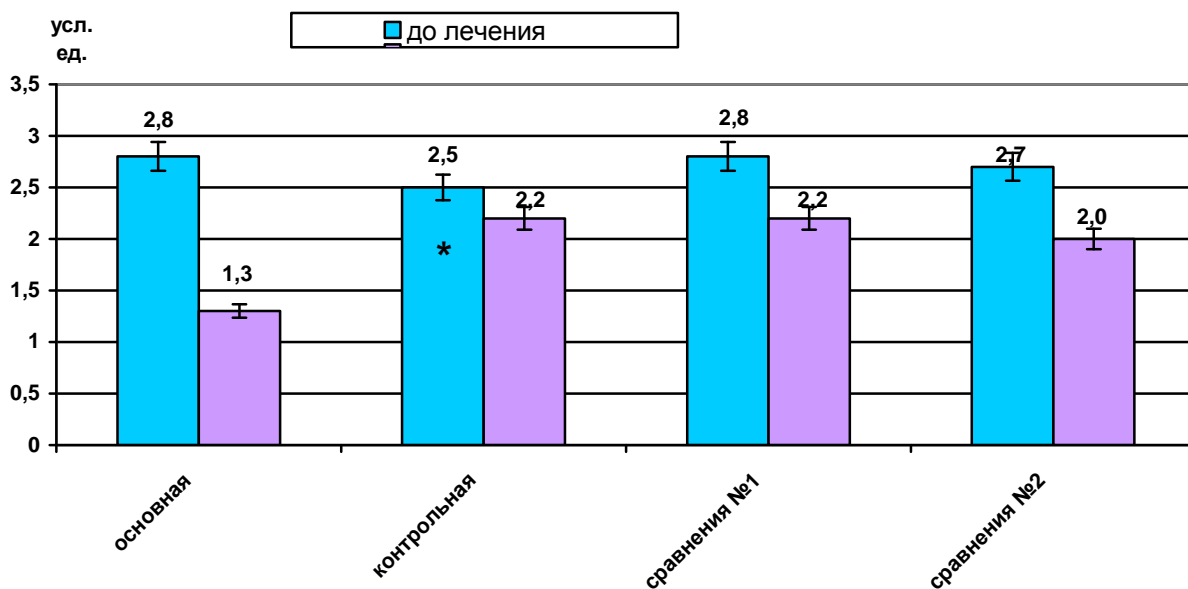


Рисунок 1 - Динамика показателя психовегетативной нагрузки у пациентов основной, контрольной и групп сравнения в процессе реабилитации

- статистическая значимость  $p<0,05$ .

У пациентов ОГ также отмечалось снижение показателя степени психической нагрузки (рис. 2) в 1,8 раза по сравнению с контролем ( $p=0,003$ ), группой сравнения № 1 ( $p>0,190$ ) и группой сравнения № 2 ( $p>0,05$ ).

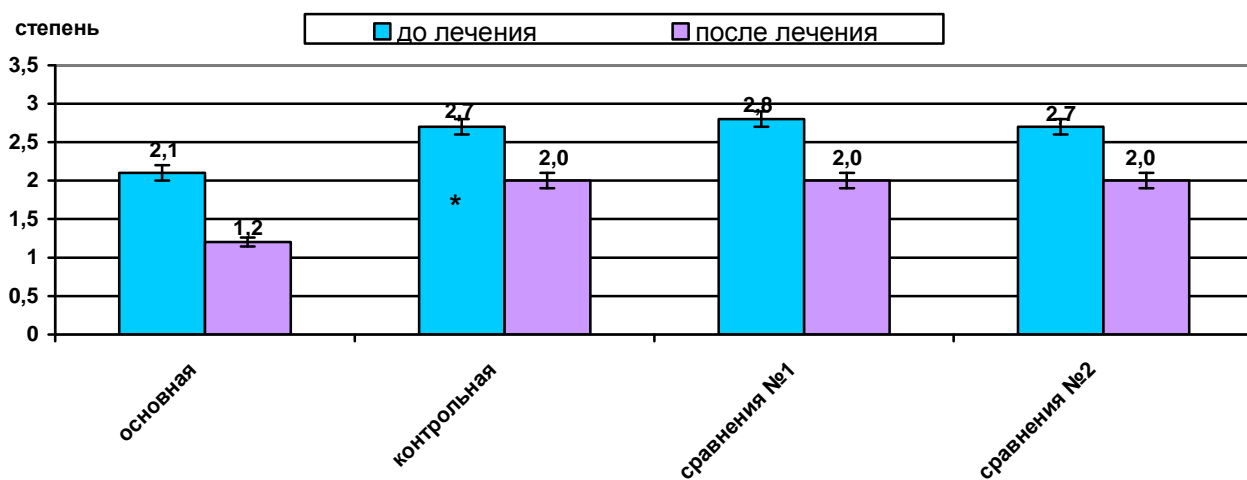


Рис. 2. Динамика показателя психической нагрузки у пациентов основной, контрольной и групп сравнения в процессе реабилитации

\* статистическая значимость  $p < 0,05$ .

На фоне проведенной дифференцированной БОС-терапии во всех подгруппах ОГ была отмечена статистически значимая положительная динамика показателей спектрального анализа ВРС, в том числе повышение показателя общей мощности волн Тр в 1,5 раза во всех подгруппах ОГ, что указывало на рост функциональных резервов организма (табл. 3). Кроме того, в I и III подгруппах, по данным ВРС, наблюдалось статистически значимое снижение индекса вагосимпатического взаимодействия ( $p < 0,05$ ).

Таблица 3

Сравнительная динамика показателей спектрального анализа variability ритма сердца у пациентов разных подгрупп основной группы

Показатели	I подгруппа			II подгруппа			III подгруппа		
	Исходн.	14 день	p	Исходн.	14 день	p	Исходн.	14 день	p
VLF	785,2±30,0	1165,9±28,6	0,061	559,5±14,3	757,1±11,3	0,049*	328,2±5,9	643,9±21,5	0,144
LF	1781,6±73,6	1839,5±44,4	0,05*	1497,7±59,3	1965,9±61,7	0,004*	1178,5±41,9	1065,1±21,5	0,088
HF	1054,7±28,3	2348±49,2	0,006*	1158,4±37,5	2114±46,1	0,007*	755,6±15,1	1603,6±20,8	0,029*
TF	3506,6±117,3	5134,3±106,9	0,002*	3631,4±136,6	5271,1±138,1	0,001*	2238,9±54,1	3300±57,9	0,014*
LF/HF	1,7±0,2	0,9±0,2	0,024*	1,8±0,2	1,7±0,4	0,331	1,9±0,2	0,8±0,2	0,001*

\* статистическая значимость  $p < 0,05$ .

Положительная объективная динамика у лиц ОГ развивалась к 6-7-й процедуре и совпадала с коррекцией большинства субъективных проявлений ВД. Так, по данным шкалы САН улучшение показателей субъективного состояния пациентов было отмечено во всех группах, более выраженное в ОГ. Показатель «самочувствия» вырос в 1,4 раза с 5,6 до 7,8 ( $p < 0,001$ ), «активности» – в 1,3 раза с 5,9 до 7,9 ( $p < 0,01$ ), «настроения» – в 1,1 раза с 5,8 до 6,5 ( $p > 0,05$ ) по сравнению с группами контроля и «плацебо», где положительная динамика развивалась лишь к 8-9-10-й процедуре, была менее выраженной и недостоверной ( $p \geq 0,05$ ).

Через 6 месяцев в изучаемой группе пациентов из числа ОГ была отмечена стабилизация гемодинамических показателей: САД сохранялось на уровне 127,4±2,6 мм рт.ст. по сравнению с «финишным» значением, ДАД – 80,0±1,8 мм рт.ст., вегетативный индекс – 1,1±0,1 у.е. ( $p > 0,05$ ).

Результаты проведенного вегетативного резонансного теста зарегистрировали у пациентов ОГ сохранение сбалансированного состояния психоэмоционального статуса ( $p > 0,05$ ), что также подтвердилось данными психологического тестирования. Через полгода у 11 из 20 пациентов ОГ, прошедших курс БОС-терапии, сохранялся средний уровень функциональных резервов, у 7 пациентов функциональные резервы держались на хорошем уровне.

В дальнейшем (спустя 6 месяцев) в изучаемой группе было отмечено нарастание показателя психовегетативной нагрузки ( $p < 0,05$ ). Эта тенденция подтверждалась и данными отрицательной

динамики показателей спектрального анализа ВРС спустя 6 месяцев от начала реабилитации. Начал вновь повышаться ( $p < 0,05$ ) индекс вагосимпатического взаимодействия ( $2,2 \pm 0,5$ ) на фоне снижения показателя общей мощности волн (Гр) –  $1441,6 \pm 17,8$  мс<sup>2</sup>/Гц, что свидетельствовало о росте симпатических влияний ВНС и возможном снижении ФРО. Выявленные тенденции свидетельствуют о целесообразности повторного проведения курсов комплексной реабилитации по разработанной методике с целью пролонгирования достигнутого эффекта и профилактики возможных рецидивов проявлений ВД.

**Заключение.** Разработанный нами способ экспресс-диагностики различных форм вегетативной дисфункции по состоянию психовегетативного статуса с использованием показателей ВРС, ВРТ и психологического тестирования подтвержден результатами многомерного математического анализа. Выявлено, что для астено-вегетативной формы характерно доминирование психовегетативных нагрузок на фоне среднего и хорошего уровня ФРО; для астено-цефалгической формы – преобладание психических нагрузок и вегетативного отягощения на фоне среднего и хорошего уровня ФРО; для астенической формы – высокие психические нагрузки на фоне низкого уровня ФРО.

Разработанные дифференцированные методики БОС-терапии в комплексе реабилитации и выбранный алгоритм действия позволяет статистически достоверно улучшить показатели функциональных резервов организма (в 1,5 раза), центральной гемодинамики (в 1,1 раза), оптимизировать баланс симпатических и парасимпатических влияний, стимулировать редукцию психовегетативных и психических нагрузок с возможностью достоверного сохранения достигнутых результатов в течение 6 месяцев ( $p < 0,05$ ). Через полгода целесообразно повторное проведение курсов комплексной реабилитации по разработанной методике с целью пролонгирования достигнутого эффекта и профилактики возможных рецидивов проявлений ВД.

#### Список литературы

1. Погодина Т.Г. Основы медико-психологической реабилитации лиц опасных профессий / Т.Г. Погодина, А.А. Зуйкова, В.А. Балчугов. – Н.Новгород, 2007. – С. 5-11; 70-71.
2. Батышева Т.Т. Современные технологии диагностики и реабилитации в неврологии и ортопедии / Т.Т. Батышева, Д.В. Скворцов, А.И. Труханов. – М. : Медика, 2005. – 256 с.
3. Неборский А.Т. Электрокожная проводимость в оценке функционального состояния организма человека (экспериментально-теоретическое обоснование) / А.Т. Неборский, С.А. Неборский ; под ред. Р.А. Вартбаронова. – М. : Медицина, 2007. – 224 с.
4. Бобровницкий И.П. Методологические аспекты разработки и внедрения новых технологий оценки и повышения функциональных резервов в сфере восстановительной медицины : учебник по восстановительной медицине / под ред. А.Н. Разумова, И.П. Бобровницкого, А.М. Василенко. - М. : Восстановительная медицина, 2009. – 648 с.

5. Дмитриева Т.Б. Неврозы: соматоформная дисфункция вегетативной нервной системы у лиц, работающих с психо-физическим напряжением (клинико-организационные аспекты лечения, реабилитации, профилактики) / Т.Б. Дмитриева, А.И. Вялков, Т.Г. Маховская. – М., 2009. – 536 с.
6. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / под ред. А.М. Вейна. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2003.– 752 с.
7. Баевский Р.М. Введение в донозологическую диагностику / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М. : Медицина, 2008. – 220 с.
8. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. – Иваново : Ивановская гос. мед. академия, 2002. – 288 с.
9. Джафарова О.А., Донская О.Г., Зубков А.А., Штарк М.Б. Игровое биоуправление как технология профилактики стресс-зависимых состояний // Биоуправление-4. Теория и практика. – Новосибирск, 2002. – С. 86-96.
10. Штарк М.Б. Биоуправление: бег на месте или движение вперед? // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – Т. 9, № 2. – С. 6.
11. Electromyographic biofeedback-assisted relaxation training in juvenile episodic tension-type headache: clinical outcome at three-year follow-up / Grazi L. [et al.] // Cephalgia. – 2001. – № 21 (8). – P. 791-803.
12. Relationship between biofeedback and oxidative stress in patients with chronic migraine / Ciancarelli I [et al.] // Cephalgia. – 2007. – № 27 (10). – P. 1136-1141.
13. Effect of biofeedback assisted realization on migraine headaches and changes in cerebral blood flow / Aloe L. [et al.] // Proceedings of 25-th annual BFB meeting. – 1994. - P. 1 – 3.
14. Василенко А.М. Электродунктурный вегетативный резонансный тест : метод. рекомендации. – М. : Научно-практический центр традиционной медицины и гомеопатии, 2008. – 28 с.
15. Кузьмин А.Г. Спектральные показатели вариабельности ритма сердца у больных с синдромом вегетативной дистонии / А.Г. Кузьмин, С.Л. Мельникова // Вестник новых медицинских технологий. – 2003. – Т. X, № 3. – С. 40-42.
16. Полякова А.Г. Использование аппаратного биоуправления в комплексном восстановительном лечении пациентов с психовегетативными расстройствами для профилактики развития артериальной гипертензии / А.Г. Полякова, В.В. Матвеева // Медицинский альманах. – 2011. – № 3 (16). – С. 64-66.

#### **Рецензенты:**

Белова Анна Наумовна, доктор медицинских наук, профессор кафедры общей врачебной практики и геронтологии ФПК и ППС ГБОУ ВПО «НиЖГМА» Минздрава России, г. Нижний Новгород.

Никольский В.О., доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии с курсом общей патологии и клинико-лабораторной диагностики ФГКОУ «Институт ФСБ России», г. Нижний Новгород.