

6. On state of sanitary epidemiologic well-being of population in Russian Federation in 2016: Governmental report. — Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka, 2017. — 220 p. (in Russian).
7. Roslaya N.A., Hasanova G.N. Influence of occupational respiratory diseases on life quality parameters in patients // *Industr. med.* — 2010. — 2. — P. 44–47 (in Russian).
8. Roslyi O.F., Gurvich O.B., Plotko O.G., et al. Topical problems of hygiene in aluminium industry of Russia // *Industr. med.* — 2012. — 11. — P. 8–12 (in Russian).
9. Bodienkova G.M., Timofeyeva S.S., Meshakova N.M., et al. Work conditions and occupational risks of health disorders in workers of aluminium industry. — Irkutsk, Izd-vo IRNITU, 2015. — 144 p. (53) (in Russian).
10. Shayakhmetov S.F., Lisetskaya L.G., Meshchakova N.M., Merinov A.V. Hygienic evaluation of gas-dust factor in aluminium enterprise of East Siberia // *Gig. i sanit.* — 2016. — 95 (12). — P. 1155–1160 (in Russian).
11. <http://sr.rusal.ru/labour-protection/results-of-activity.php> (20.07.2017) Sustainability Report «OK RUSAL» for 2015.
12. Thomassen Y., Ellingsen D.G., Skaugset N.P. et al. Ultrafine particles at workplaces of a primary aluminium smelter // *J. Environ. Monit.* — 2006. — Vol. 8–№ 1. — P. 127–133.
13. Ware J.E. SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide // New England Medical Centre, MA, USA. — 1993. www.libua-ru.net/diss/wed/124927.html.
14. Wesdock J.C., Arnold I.M. Occupational and environmental health in the aluminum industry: key points for health practitioners // *J. Occup. Environ. Med.* — 2014. — May; 56 (5 Suppl): P. 5–11.

Поступила 9.08.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Казакова Полина Валерьевна (Kazakova P.V.),
мед. психолог ФГБНУ ВСИМЭИ, канд. биол. наук. E-mail: Polina25.07@mail.ru.
- Дьякович Марина Пинхасовна (Diakovich M.P.),
вед. науч. сотр. лаб. эколого-гигиенич. исследований ФГБНУ ВСИМЭИ, зав. каф. АнГТУ, д-р биол. наук, проф. E-mail: marik914@rambler.ru.
- Мещачкова Нина Михайловна (Meshchakova N.M.),
ст. науч. сотр. лаб. эколого-гигиенич. исследований ФГБНУ ВСИМЭИ, д-р мед. наук, доц. E-mail: imt@irmail.ru.

УДК 612.821.6:613.62

Дьякович М.П.^{1,2}, Казакова П.В.¹, Русанова Д.В.¹, Кулешова М.В.¹, Купцова Н.Г.¹, Шевченко О.И.¹, Катаманова Е.В.¹, Донская О.Г.³, Джафарова О.А.³

БИОУПРАВЛЕНИЕ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

¹ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 12а м/р, 3, г. Ангарск, РФ, 665827;
²ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», ул. Чайковского, 60, г. Ангарск, РФ, 665835;
³ФГБНУ «НИИ молекулярной биологии и биофизики», ул. Тимакова, 2/12, г. Новосибирск, РФ, 630117

Дана оценка применения трех вариантов технологий биоуправления (ТБ) в реабилитации пациентов с профзаболеваниями (ПЗ) от воздействия химического и физического факторов. В первом варианте использовался α-стимулирующий тренинг с включением музыкотерапии, способствующей освоению приемов релаксации, во втором — сочетание ЭЭГ-α-стимулирующего и температурно-миографического биоуправления (Т — ЭМГ) с применением музыкотерапии, в третьем — только Т-ЭМГ. До и после применения ТБ по общепринятым методикам тестировались пато-психологические, психологические и физиологические показатели. Клинический эффект оценивался по шкале от отсутствия эффекта до выраженного улучшения состояния пациентов. Исследования свидетельствуют о перспективах использования в профпатологической практике ТБ, способствующей реабилитации лиц, пострадавших от воздействия химических и физических факторов. Динамику лечения можно объективно проанализировать по физиологическим параметрам, сохраняемым во время сеанса на локальном компьютере пациента и отправляемым на сервер через Интернет, что позволяет говорить о непрерывном характере реабилитации.

Ключевые слова: биоуправление; профессиональная нейротоксикация; ртуть; комплекс токсических веществ; вибрационная болезнь, связанная с воздействием локальной вибрации

Diakovich M.P.^{1,2}, Kazakova P.V.¹, Rusanova D.V.¹, Kuleshova M.V.¹, Kupctova N.G.¹, Shevchenko O.I.¹, Katamanova E.V.¹, Donskaya O.G.³, Dzharafarova O.A.³ **Biofeedback in rehabilitation of patients with occupational diseases.** ¹East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, 3, m/d 12a, Angarsk, Russian Federation, 665827; ²Angarsk State

Technical University, 60, Tchaikovskogo str., Angarsk, Russian Federation, 665835; ³Institute of Molecular Biology and Biophysics, 2/12, Timakova str., Novosibirsk, Russian Federation, 630117

The authors evaluated use of three variants of biofeedback technologies in rehabilitation of patients with occupational diseases caused by chemical and physical factors. First variant included a-stimulating training with music therapy for relaxation techniques development, the second — combination of EEG-a-stimulating and temperature myographic biofeedback with music therapy, the third — only EEG-a-stimulating and temperature myographic biofeedback. Before and after biofeedback technologies use according to conventional methods, patho-psychologic, psychologic and physiologic parameters were examined. Clinical effect was estimated according to scale from no effect to considerable improvement of the patients' state. The studies prove prospective use of biofeedback technologies in occupational therapy for rehabilitation of individuals suffering from exposure to chemical and physical factors. The treatment dynamics can be analyzed objectively by physiologic parameters saved during each session on patient's local computer and sent on servers via Internet — that could serve as continuous rehabilitation.

Key words: *biofeedback; occupational neurointoxication; mercury; complex of toxic chemicals; vibration disease connected with exposure to local vibration*

Несмотря на профилактику и лечение, отвечающее современным клиническим стандартам, эффективность реабилитации остается достаточно низкой. Биоуправление, превращая пациента в активного субъекта лечебно-реабилитационного процесса, способно качественно улучшать когнитивные функции, вегетативный тонус, снижать выраженность психических изменений, уровень тревоги, депрессии [4,8,13,16,17,20]. Использование ТБ широко распространено в медицине [9,18,19], доказана ее эффективность в неврологии [6,12]. Однако сведения об использовании ТБ в профпатологии немногочисленны [4,5,11,15].

Цель исследования — оценить применение различных вариантов технологии биоуправления для реабилитации пациентов с ПЗ от воздействия химического и физического факторов.

Материалы и методы. В исследовании применялось три варианта ТБ с использованием аппаратно-программного комплекса «БОС-ЛАБ» с модулем регистрации физиологических сигналов БИ-012 (ООО «КОМСИБ», Россия). Все варианты ТБ применялись в течение 10 дней. Длительность ежедневных сеансов в 1-м и 2-м вариантах на фоне медикаментозной терапии составляла 50–90 минут, в 3-м варианте — 15–30 минут без медикаментозной терапии. В 1-м варианте использовался ЭЭГ-α-стимулирующий тренинг с включением музыкотерапии, способствующей освоению приемов релаксации, во 2-м — сочетание ЭЭГ-α-стимулирующего и температурно-миографического биоуправления (Т — ЭМГ) с применением музыкотерапии, в 3-м — только Т-ЭМГ.

Критериями включения в группу исследования являлись мужчины, возраст 30–60 лет, наличие у них хронической ртутной интоксикации (ХРИ) I, II стадии; профессиональной нейроинтоксикации комплексом токсических веществ (НКТВ); вибрационной болезни (ВБ) 1, 2 степени, связанной с воздействием локальной вибрации. Критериями исключения служили относительные (эндогенное психическое заболевание; хронические заболевания внутренних органов в стадии декомпенсации), абсолютные противопоказания (наличие органического расстройства личности; вы-

раженное снижение мнестико-аттенционной сферы деятельности; состояние острого психического, алкогольного или наркотического возбуждения).

В исследовании принимали участие 150 пациентов. В использовании 1-го варианта ТБ участвовали 20 пациентов с ХРИ (средний возраст $46,6 \pm 0,8$ года) и 10 пациентов с ВБ (средний возраст $48,6 \pm 0,7$ года), в использовании 2–20 пациентов с НКТВ (средний возраст $40,6 \pm 0,4$ года), в использовании 3–20 пациентов с ВБ (средний возраст $47,9 \pm 0,8$ года). Для объективизации эффективности ТБ были сформированы сопоставимые по возрасту группы сравнения, в которые вошли: 20 пациентов с ХРИ, 30 пациентов с НКТВ, 30 пациентов с ВБ, получавших медикаментозное лечение без применения ТБ.

До и после применения ТБ по общепринятым методикам тестировались высшие психические процессы (кратковременная и отсроченная вербальная, образно-зрительная память, внимание), оценивались психоэмоциональная сфера и связанное со здоровьем качество жизни; проводились стимуляционная электроэнцефалография (ЭНМГ) с регистрацией соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) на электромиографе «Нейро-ЭМГ-Микро», ЭЭГ с определением слуховых (СВП) и зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на компьютерном электроэнцефалографе-DX-NT32.V19. Клинический эффект оценивался по результатам анкетирования четырехбалльной шкалы от отсутствия эффекта до выраженного улучшения, выраженность церебральной симптоматики оценивалась по трехбалльной шкале от отсутствия жалоб до выраженных жалоб. Для объективизации результатов Т-ЭМГ использовались термометрия, дозированная холодовая проба, реовазография верхних конечностей, оценка вибрационной и болевой чувствительности на одних и тех же участках.

Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Для попарного сравнения количественных показателей использовался t-критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Результаты исследований представлены в виде среднего и ошибки среднего.

Таблица 1

Психологические характеристики пациентов с вибрационной болезнью 1, 2 степени, связанной с воздействием локальной вибрации, до и после применения ЭЭГ-α-стимулирующего тренинга с включением музыкотерапии, баллы

Показатели	До применения, n=10	После применения, n=10
Тревожность ситуативная [1]	42,0±1,5	36,4±1,9*
Тревожность личностная [1]	44,9±1,03	38,3±1,0*
Шкала 1 ММРП (Hs — шкала ипохондрии) [12]	69,0±4,1	66,2±3,1
Шкала 2 ММРП (D — шкала депрессии) [12]	73,0±3,4	59,6±1,6*
Шкала 3 ММРП (Hu — шкала эмоциональной лабильности) [12]	60,0±2,8	54,5±3,1
Шкала 7 ММРП (Pt — ситуативной тревожности) [12]	75,7±1,2	63,8±2,5*

Примечания: * — различия показателей до и после тренинга статистически значимы, $p < 0,05$.

Использование ТБ не ущемляет права и не подвергает опасности благополучие субъектов исследования в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000 г.), и соответствуют Приказу Минздрава РФ № 266 (19.06.2003 г.).

Результаты и их обсуждение. После применения 1-го варианта ТБ у пациентов с ХРИ отмечалось улучшение отсроченной вербальной памяти (с $32,0 \pm 12,9$ до $60,0 \pm 13,6\%$ от нормы, $p < 0,05$). В группе сравнения подобных фактов не установлено (с $31,0 \pm 12,8$ до $33,0 \pm 13,3\%$ от нормы). Лица, участвовавшие в БОС-тренинге, анализируя свои ощущения после лечения, достоверно чаще, чем лица группы сравнения, отмечали их позитивную динамику. После применения ТБ у пациентов, наряду с достоверным возрастанием α-активности (с $31,8 \pm 4,9\%$ до $46,2 \pm 5,6\%$, $p < 0,05$) с увеличением его нормированной регулярности и тенденции к восстановлению частотно-пространственной локализации, было выявлено уменьшение медленноволновой активности Δ-диапазона (с $22,6 \pm 4,9\%$ до $14,1 \pm 3,4\%$, $p < 0,05$) и обще-мозговых изменений. У пациентов группы сравнения значимых улучшений после лечения не выявлено [1,3,10].

У пациентов, участвующих в ЭЭГ-α-стимулирующем тренинге, в отличие от лиц группы сравнения, установлено восстановление времени прохождения импульса на уровне шейного отдела спинного мозга (пик N13), корковой активности соматосенсорной зоны (пик N20) в результате прихода к коре сенсорной посылаки из таламических ядер (пик P25). Уменьшалось время проведения афферентной волны возбуждения на уровне шейного отдела спинного мозга (интервала N11-N13).

После применения 1-го варианта ТБ у пациентов с ВБ наблюдалось снижение ипохондрии, депрессии, эмоциональной лабильности, уровня фиксированной тревоги, личностной и ситуативной тревожности (табл. 1). Отмечено повышение индекса α-активности (с $42,3$ до $59,0\%$, $p < 0,05$), снижение индекса медленноволновой активности (с $40,3$ до $9,5\%$, $p < 0,05$), что свидетельствует об уменьшении неустойчивости регуляторных механизмов и снижении патологически повышенного потока нисходящей и восходящей импульсации.

Использование 2-го варианта ТБ у пациентов с НКТВ позволило увеличить индекс α-активности

(с $46,9 \pm 4,0$ до $67,6 \pm 3,5\%$, $p < 0,05$), снизить индекс β — активности (с $29,3 \pm 2,7$ до $25,8 \pm 2,5\%$, $p < 0,05$). В группе сравнения значимых улучшений не наблюдалось ($48,1 \pm 2,3$ и $50,0 \pm 4,6\%$ до и после лечения). Зарегистрировано увеличение интенсивности биоэлектрической активности в правой лобной доле у 75% обследованных (с возрастанием индекса α-активности в среднем на $41,8\%$), уменьшение очага медленно-волновой активности с билатерально-синхронным распространением, характеризующим дисфункцию срединных структур. При этом, 47,0% пациентов, участвовавших в тренинге, научились повышать температуру кончика пальца ведущей руки до $32,2^\circ\text{C}$, что свидетельствует об улучшении периферической вазодилатации сосудов. Пациенты освоили навык снижения уровня напряжения фронтальной мышечной группы в среднем до $1,5$ мкВ. Наблюдалось статистически значимое ($p < 0,05$) клиническое улучшение состояния по таким церебральным симптомам, как головная боль, головокружение, нарушение сна, нарушение памяти (табл. 2).

Таблица 2

Динамика церебральных симптомов (в баллах) у пациентов с профессиональной нейроинтоксикацией комплексом токсических веществ в результате применения ЭЭГ-α-стимулирующего и температурно-миографического биоуправления с применением музыкотерапии, (M±m)

Показатель	ЭЭГ-α-стимулирующий и температурно-миографический тренинг, n=20	Группа сравнения, n=30
Головная боль	$\frac{1,55 \pm 0,11}{0,70 \pm 0,01^{**}}$	$\frac{1,39 \pm 0,09}{0,60 \pm 0,11^{**}}$
Головокружение	$\frac{0,90 \pm 0,10}{0,35 \pm 0,02^{**}}$	$\frac{0,82 \pm 0,11}{0,42 \pm 0,01^*}$
Нарушение сна	$\frac{1,40 \pm 0,11}{0,50 \pm 0,03^{**}}$	$\frac{1,35 \pm 0,09}{0,53 \pm 0,10^{**}}$
Нарушение памяти [2]	$\frac{1,20 \pm 0,15}{0,75 \pm 0,10^*}$	$\frac{1,07 \pm 0,11}{0,64 \pm 0,04^*}$

Примечания к табл. 2 и 3: 1. Над чертой — показатели до лечения, под чертой — после лечения; 2. Различия показателей до и после лечения статистически значимы, * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Таблица 3

Динамика показателей скорости проведения импульса по моторному компоненту пациентов с вибрационной болезнью 1, 2 степени, связанной с воздействием локальной вибрации, до и после применения температурно-миографического биоуправления, м/с

Показатели ЭНМГ	Тестируемые нервы (n=16)		
	Срединный	Локтевой	Большеберцовый
Скорость проведения импульса в дистальном отделе нервного ствола (м/с)	45,37±2,33 54,25±3,05**	48,28±3,08 57,31±2,55*	35,9±1,52 42,2±0,69**
Скорость проведения импульса в области локтевого сустава (м/с)	49,80±2,44 54,99±2,0*5	55,31±3,17 58,12±2,15	-
Резидуальная латентность (мс)	3,33±0,15 2,07±0,16*	2,61±0,29 2,07±2,17	2,21±0,39 2,05±0,18

У пациентов отмечалось улучшение отсроченной вербальной памяти (с $5,5 \pm 0,5$ до $7,4 \pm 0,4$ слова, $p < 0,05$), увеличение объема зрительной образной памяти (с $9,1 \pm 0,12$ до $10,6 \pm 0,15$ образа, $p < 0,01$), снижение уровней депрессии (с $60,2 \pm 0,58$ до $58,2 \pm 0,49$ балла, $p < 0,05$), реактивной тревожности (с $50,5 \pm 1,05$ до $45,7 \pm 1,13$ балла, $p < 0,05$). У пациентов, не участвовавших в тренинге, значимых изменений не обнаружено. Выявлен достоверный ($p < 0,05$) регресс показателей на шкалах СМИА — психастении (с $89,9 \pm 1,58$ до $84,2 \pm 1,98$ Т-балла), шизоидности (с $96,1 \pm 2,49$ до $88,5 \pm 1,53$ Т-балла), что свидетельствует о снижении уровней эмоциональной напряженности, тревожности, нервозности, повышении самооценки, общей продуктивности и психологического комфорта больных. Динамика индекса клинической эффективности показала, что реабилитация, включавшая ТБ, имеет больший эффект ($3,1 \pm 0,1$ после лечения с ТБ против $2,0 \pm 0,1$ без него, $p < 0,01$). Третий вариант ТБ был признан успешным у 76,7% пациентов с ВБ. В конце курса температура тенара ведущей руки в среднем повысилась с $24,3^\circ\text{C}$ до $26,5^\circ\text{C}$, средний прирост составил $2,2^\circ\text{C}$. Установлено достоверное возрастание α -активности (с 37,2% до 51,0%, $p < 0,05$) с увеличением его нормированной регулярности и тенденции к восстановлению частотно-пространственной локализации, уменьшение медленноволновой активности (с 16,4% до 9,5%, $p < 0,05$) Δ - и Θ -диапазона (с 13,4% до 9,1%, $p < 0,05$), и, как следствие, уменьшение общемозговых изменений. Регистрировалось возрастание скорости проведения импульса (СПИ) по моторному компоненту срединного и локтевого нервов до значений нормы (с $45,37 \pm 2,33$ м/с до $54,25 \pm 3,05$ м/с и с $48,28 \pm 3,08$ м/с до $57,31 \pm 2,55$ м/с соответственно, $p < 0,05$). Уменьшалась резидуальная латентность на руках (с $3,33 \pm 0,15$ мс до $2,07 \pm 0,16$ мс, $p < 0,05$). Наблюдалось статистически значимое снижение латентности N18 (с $19,30 \pm 0,23$ мс до $18,20 \pm 0,32$, $p < 0,05$), N20 (с $21,96 \pm 0,53$ мс до $20,21 \pm 0,20$, $p < 0,05$), N30 (с $33,68 \pm 0,38$ мс до $31,11 \pm 0,24$ мс, $p < 0,05$). Показатели характеризуют проведение импульса на уровне таламических ядер

и состояние нейронов коркового представительства соматосенсорной зоны.

При использовании 3-го варианта ТБ у пациентов уменьшались показатели альгезиметрии (в области локтевого сустава с $0,79 \pm 0,02$ мм до $0,59 \pm 0,02$ мм, на фаланге 2-го пальца кисти с $0,85 \pm 0,02$ мм до $0,64 \pm 0,01$ мм, $p < 0,05$), вибрационной чувствительности (в области локтевого сустава — с $46,0 \pm 1,55$ Гц до $35,25 \pm 0,22$ Гц, на фаланге 2-го пальца кисти — с $48,5 \pm 1,31$ Гц до $39,5 \pm 0,29$ Гц, $p < 0,05$), т. е. увеличивался порог болевой и вибрационной чувствительности (табл. 3).

Эффективность реабилитации во всех трех вариантах с использованием ТБ 10-дневным курсом достоверно выше традиционной. При проведении большего объема реабилитационных процедур выраженность клинического эффекта была бы выше, но в силу ограничения срока пребывания пациента в стационаре невозможно провести более 10 сеансов. Становится актуальным использование методов телереабилитации, где стационарный период лечения будет продолжен в амбулаторных или домашних условиях под контролем профпатологов. Авторы считают перспективным использовать опыт внедрения сетевой нейрореабилитации пациентов на основе ТБ и комплекса «БОС-ЛАБ» [13,19]. Динамику лечения можно объективно проанализировать по физиологическим параметрам, сохраняемым в сеансе БОС на локальном компьютере пациента и отправляемой на сервер через Интернет, что позволяет говорить о непрерывном характере реабилитации. Большая длительность биоуправления, контроль состояния пациентов, возможность коррекции процедур в удаленном формате позволили бы повысить эффективность реабилитации.

Применение Т-ЭМГ-биоуправления обосновано его положительным действием при синдроме Рейно и лечении нейропатических болей различной этиологии. Преобладание в картине ВБ ангиоспастического и ангиодистонического синдромов с выраженными сосудистыми расстройствами в конечностях, полинейропатии различной выраженности делает важным обучение пациентов расслаблению мышц рук и расширению периферических сосудов, что ведет к повышению температуры кончиков пальцев и возможности

самостоятельно снимать сосудистые спазмы во время возникновения приступов.

Выводы:

1. Доказана эффективность применения при разных формах профпатологии в сочетании с традиционным медикаментозным лечением Т-ЭМГ и ЭЭГ-стимулирующего вариантов ТБ при НКТВ. Выполненные исследования свидетельствуют о перспективах использования в профпатологической практике ТБ, способствующей реабилитации пострадавших от воздействия химических и физических факторов, что подтверждается положительными изменениями объективных и субъективных показателей, характеризующих состояние пациентов.

2. Существующая проблема сокращения сроков пребывания пациентов в стационаре вызывает необходимость внедрения телереабилитационных методов, основанных на ТБ, в программу социально-психологических реабилитационных мероприятий для клиники ПЗ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES п. 20)

1. Ахмеджанов Э.Р. Психологические тесты / Э.Р. Ахмеджанов. — М.: Светотон, 1995. — 320 с.

2. Бизюк А.П. Компедиум методов нейропсихологического исследования. Метод. пособ. / А.П. Бизюк. — СПб: Речь, 2005. — 400 с.

3. Дьякович М.П., Казакова П.В. Организация исследования по комплексной оценке качества жизни лиц с профессиональной патологией: пос. для врачей. — Ангарск, 2012. — 25 с.

4. Дьякович М.П., Казакова П.В., Катаманова Е.В., Русанова Д.В. Использование биоуправления в реабилитации больных с хронической ртутной интоксикацией // Бюлл. сибирской мед. — 2010. — Т. 9, №2. — С. 59–62.

5. Казакова П.В., Судаков Н.Г., Русанова Д.В. и др. Возможности использования метода биологической обратной связи в реабилитации больных с профессиональными заболеваниями от воздействия химического и физического факторов // Acta Biomedica Scientifica. — 2012. — № 5–2 (87). — С. 12–17.

6. Кунельская Н.Л., Резакова Н.В., Гудкова А.А., Гехт А.Б. Метод биологической обратной связи в клинической практике // Ж-л неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. — 2014. — № 8. — 46–50.

7. Лахман О.Л., Шевченко О.И. Применение биоуправления при лечении нервно-психических заболеваниях // Сиб. медицинский журнал (Иркутск). — 2011. — Т. 105. — № 6. — С. 110–113.

8. Павлов Ю.Г. Влияние ЭЭГ-биоуправления на эмоциональное состояние и показатели личностных характеристик // Междунар. научно-иссл. ж-л. — 2012. — № 3. — С. 5–7.

9. Пеккер Я. С., Алифирова В. М., Бразовская Н. Г. и др. Биоуправление: новый метод коррекции двигательных нарушений у больных рассеянным склерозом // Бюлл. сибирской мед. — 2014. — Т. 13. — №4. — С. 94–98.

10. Практикум по экспериментальной и прикладной психологии: Учеб. пособие / под ред. А.А. Крылова. — Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1990. — 272 с.

11. Рукавишников В.С., Судакова Н.Г., Русанова Д.В., Нурбаева Д.Ж. Возможности использования биоуправления при лечении больных с вибрационной болезнью // Известия Самарского НЦ РАН. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. — 2010. — Т. 12. — № 1–7. — С. 1875–1879.

12. Сидякина И.В., Иванов В.В., Шаповаленко Т.В. Возможности использования миографического БОС-тренинга в реабилитации пациентов с патологией нервной системы // Анналы клинич. и эксп. неврологии. — 2011. — Т. 5. — № 1. — С. 24–29.

13. Скок А.Б. Биоуправление в клинической практике: обзор // Неврологический ж-л. — 2000. — Т. 5, № 4. — С. 52–56.

14. Собчик Л.Н. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности СМИА / Л.Н. Собчик. — СПб: Речь, 2000. — 219 с.

15. Шевченко О.И., Катаманова Е.В., Колесов В.Г. Биуправление при лечении пожарных в отдаленном периоде профессиональной нейроинтоксикации // Сиб. научный мед. ж-л. — 2004. — Т. 24. — № 3. — С. 30–34.

16. Штарк М.Б., Джафарова О.А., Тарасов Е.А., Гук Р.Ю. Дистанционная реабилитация мозговых катастроф // Наука из первых рук. — 2014. — №2 (56). — С. 54–63.

17. Штарк М.Б., Шварц М.С. Некоторые аспекты биоуправления в интерпретации редакторов (вместо предисловия) // Биоуправление-4: Теория и практика. — Новосибирск: ЦЭРИС, 2002. — С. 3–7.

18. Шубина О.С., Мельников М.Е., Веретельников И.А. Исследование частотных диапазонов альфа-ритма головного мозга у больных с хронической головной болью напряжения в курсе температурно-электромиографического биоуправления. // Бюлл. сибирской мед. — 2010. — № 2. — С. 42–46.

19. Электроэнцефалографическое биоуправление (α-θ-тренинг) для лечения и реабилитации аддитивных состояний (патологических пристрастий) и депрессий. — МЗ РФ — Метод. указания №99/174. — Новосибирск, 2000.

REFERENCES

1. Akhmedzhanov E.R. Psychological tests / E.R. Akhmedzhanov. — Moscow: Svetoton, 1995; 320 p. (in Russian).

2. Bizyuk A.P. Compoundum of methods of neuropsychological research. Methodical manual / A.P. Bizyuk. — St. Petersburg: Retch, 2005. — 400 p. (in Russian).

3. D'yakovich M.P., Kazakova P.V. Organization of a study on the integrated assessment of the quality of life of persons with occupational pathology: manual for doctors. — Angarsk, 2012. — 25 p. (in Russian).

4. D'yakovich M.P., Kazakova P.V., Katamanova E.V., Rusanova D.V. Biofeedback use in rehabilitation of chronic mercury intoxication patients // Byull. sibirskoy meditsiny. — 2010. — Vol. 9. — 2. — P. 59–62 (in Russian).

5. Kazakova P.V., Sudakov N.G., Rusanova D.V., et al. Possible use of biofeedback method in rehabilitation of patients with occupational diseases due to exposure to chemical and physical factors // Acta Biomedica Scientifica. — 2012. — 5–2 (87). — P. 12–17 (in Russian).

6. Kunel'skaya N.L., Rezakova N.V., Gudkova A.A., Gekht A.B. Biofeedback method in clinical practice // J. neurologii i

psikhiatrii im. C.C. Korsakova. — 2014. — 8. — P. — 46–50 (in Russian).

7. *Lakhman O.L., Shevchenko O.I.* Biofeedback use in treatment of mental and neurologic diseases // *Sibirskiy meditsinskiy J (Irkutsk)*. — 2011. — Vo. 105. — 6. — P. 110–113 (in Russian).

8. *Pavlov Yu.G.* Influence of EEG-biofeedback on emotional state and personality parameters // *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy J*. — 2012. — 3. — P. 5–7 (in Russian).

9. *Pekker Ya. S., Alifirova V. M., Brazovskaya N. G., et al.* Biofeedback: new method of motory disorders correction in multiple sclerosis patients // *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. — 2014. — Vol. 13. — 4. — P. 94–98 (in Russian).

10. Workshop on Experimental and Applied Psychology: Training manual / ed. A.A. Krylov. — Leningrad: Publishing House of the Leningrad University, 1990. — 272 p. (in Russian).

11. *Rukavishnikov V.S., Sudakova N.G., Rusanova D.V., Nurbaeva D.Zh.* Potential of biofeedback in treatment of vibration disease patients // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. Sotsial'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki*. — 2010. — Vol. 12. — 1–7. — P. 1875–1879 (in Russian).

12. *Sidyakina I.V., Ivanov V.V., Shapovalenko T.V.* Potential of myographic BOS-training in rehabilitation of patients with nervous system diseases // *Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy neurologii*. — 2011. — 5. — 1. — P. 24–29 (in Russian).

13. *Skok A.B.* Biofeedback in clinical practice: review // *Nevrologicheskiy J*. — 2000. — Vol. 5. — 4. — P. 52–56 (in Russian).

14. *Sobchik L.N.* Standardized multifactorial method of investigating the personality of MMPI / L.N. Sobchik. — St. Petersburg: Retch, 2000. — 219 p. (in Russian).

15. *Shevchenko O.I., Katamanova E.V., Kolesov V.G.* Biofeedback in treatment of firemen in long term period after occupational neurointoxication // *Sib. nauchnyy med. J*. — 2004. — 24. — 3. — P. 30–34 (in Russian).

16. *Shtark M.B., Dzhafarova O.A., Tarasov E.A., Guk R.Yu.* Distant rehabilitation of brain catastrophes // *Nauka iz pervykh ruk*. — 2014. — №2 (56). — P. 54–63 (in Russian).

17. *Shtark M.B., Shvarts M.S.* Some aspects of biofeedback in editors' interpretation. In: *Biofeedback-4: theory and practice*. — Novosibirsk: TsERIS, 2002. — P. 3–7 (in Russian).

18. *Shubina O.S., Mel'nikov M.E., Veretel'nikov I.A.* Studies of frequency range of brain alpha-rhythm in chronic stress headache patients in temperature electromyographic biofeedback course // *Byull. sibirskoy meditsiny*. — 2010. — 2. — P. 42–46 (in Russian).

19. Electroencephalographic biofeedback (a-q training) for treatment and rehabilitation of addiction states (pathologic craving) and depression. RF Health Ministry. Methodic recommendations. №99/174. — Novosibirsk, 2000 (in Russian).

20. *Giggins O.M., Persson U.M., Caulfield B.* Biofeedback in rehabilitation // *J Neuroeng Rehabil*. — 2013. — Vol. 18. — P. 10–60.

Поступила 09.08.2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дьякович Марина Пинхасовна (Diakovich M.P.),

вед. науч. сотр. лаб. эколого-гигиенич. иссл. ФГБНУ ВСИМЭИ, зав. каф. АНГТУ, д-р биол. наук, проф. E-mail: marik914@rambler.ru.

Казакова Полина Валерьевна (Kazakova P.V.),

мед. психолог ФГБНУ ВСИМЭИ, канд. биол. наук. E-mail: Polina25.07@mail.ru.

Русанова Дина Владимировна (Rusanova D.V.),

ст. науч. сотр. лаб. проф. и экологически обусл. патологии ФГБНУ ВСИМЭИ, канд. биол. наук. E-mail: dina.rusanova@yandex.ru.

Кулешова Марина Владимировна (Kuleshova M.V.),

науч. сотр. лаб. эколого-гигиенич. иссл. ФГБНУ ВСИМЭИ, канд. биол. наук. E-mail: lmt_angarsk@mail.ru.

Купцова Наталья Гавриловна (Kuptsova N.G.),

врач лаб. функц. диагностики клиники ФГБНУ ВСИМЭИ. E-mail: natas_2004@mail.ru.

Шевченко Оксана Ивановна (Shevchenko O.I.),

ст. науч. сотр. лаб. проф. и экологически обусл. патологии ФГБНУ ВСИМЭИ, канд. биол. наук. E-mail: oich68@list.ru.

Катаманова Елена Владимировна (Katamanova E.V.),

И.о. гл. вр. клиники ФГБНУ ВСИМЭИ, д-р мед. наук, доц. E-mail: aniimt_clinic@mail.ru.

Донская Ольга Георгиевна (Donskaya O.G.),

ст. науч. сотр. гр. математического моделирования биомедицинских систем ФГБНУ «НИИМББ». E-mail: dolly@niimbb.ru.

Джафарова Ольга Андреевна (Dzhafarova O.A.),

рук. лаб. компьютерных систем биоуправления ФГБНУ «НИИМББ», канд. физ.-мат. наук, доц. E-mail: jafarova@niimbb.ru.