

*Н.Л. Соловьевская***ОЦЕНКА ЭФФЕКТОВ БОС-ТЕРАПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА  
БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ В КУРСЕ КОРРЕКЦИИ  
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИТЕЛЕЙ АРКТИКИ**

Научно-исследовательский центр медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике – филиал  
ФГБУН «Кольский научный центр РАН», г. Апатиты, Мурманская обл., Российская Федерация

*N.L. Solovevskaia***ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF “BIOLOGICAL FEEDBACK–THERAPY”  
WITH USING OF BIOELECTROGRAPHY IN THE COURSE OF CORRECTION  
OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE FOR ARCTIC RESIDENTS**

Research Centre for Human Adaptation in the Arctic – Branch of the Federal Research Centre  
"Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences", Apatity, Russian Federation

**Резюме.** В статье приводятся данные исследования изменения психофизиологического состояния у студентов-медиков, проживающих в арктических широтах, после проведения профилактического оздоровительного курса методом биологической обратной связи (БОС) с обучением диафрагмальному дыханию. **Цель данного исследования:** оценить эффективность БОС с помощью метода газоразрядной визуализации (ГРВ). Жизнедеятельность человека в климато-географической зоне Крайнего Севера требует дополнительных ресурсов для успешной адаптации к экстремальным условиям жизни. Исследование психоэмоционального состояния и профилактика развития психосоматических расстройств у студентов является предпосылкой для успешной адаптации и необходимым условием для активной жизнедеятельности в арктических условиях, которая сопровождается «полярным напряжением» и высокой тревожностью. **Результаты исследования** выявили положительную динамику ГРВ-показателей после сеансов БОС, что подтверждает гипотезу о позитивном влиянии данной методики на психофизиологическое здоровье человека и позволяет сделать вывод об эффективности её применения для повышения адаптивных ресурсов людей, проживающих в арктических условиях.

**Ключевые слова:** психоэмоциональное напряжение, психофизиологическое состояние, биоэлектрография, газоразрядная визуализация (ГРВ), биологическая обратная связь (БОС), диафрагмальное дыхание

**Abstract.** The article presents research data changes in a psychophysiological condition of medical students living in the Arctic, after a course of preventive health biofeedback (BFB) learning diaphragmatic breathing. **The purpose of this study** is to evaluate the effectiveness of biofeedback with the help of gas discharge visualization (GDV). Human activity in the climatic and geographical zone of the Far North requires additional resources for successful adaptation to extreme conditions. Investigation and prevention of mental and emotional state of psychosomatic disorders in students is a prerequisite for successful adaptation and a necessary condition for an active life in the Arctic, which is accompanied by so-called «polarity» and high anxiety. **Results of the study** indicate the positive dynamics of GDV parameters after biofeedback sessions the students, confirming the hypothesis of a positive impact on the psycho-physiological health of this method that allows to make a conclusion about the effectiveness of its application to increase the adaptive resources of people living in Arctic conditions.

**Keywords:** psychoemotional, psychophysiological state, bioelectrographic, gas-discharge visualization (GRV), biological feedback, diaphragmatic breathing

Конфликт интересов отсутствует.

There is no conflict of interest.

Контактная информация автора, ответственного за переписку:

Соловьевская Наталья Леонидовна  
silva189@mail.ru

Contact information of the author responsible for correspondence:

Natalia L. Solov'evskaia  
silva189@mail.ru

Дата поступления 09.04.2018

Received 09.04.2018

Образец цитирования:

Соловьевская Н.Л. Оценка эффектов БОС-терапии с применением метода биоэлектрографии в курсе коррекции психофизиологического состояния жителей Арктики. Вестник уральской медицинской академической науки. 2018, Том 15, №2, с. 324–333, DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-2-324-333

For citation:

Solovevskaia N.L. Assessment of the effects of “biological feedback –therapy” with using of bioelectrography in the course of correction of psychophysiological state for Arctic Residents. Vestn. Ural. Med. Akad. Nauki. = Journal of Ural Medical Academic Science. 2018, Vol. 15, no. 2, pp. 324–333. DOI: 10.22138/2500-0918-2018-15-2-324-333 (In Russ)

## Введение

Психофизиологическая адаптация к экстремальным условиям жизни в условиях Крайнего Севера приводит к так называемому, синдрому «полярного напряжения» [1, 2, 3, 4]. Успешная адаптация к этим условиям является предпосылкой и необходимым условием для активной жизнедеятельности в арктических условиях. Для успешной адаптации студентов, испытывающих сочетанное воздействие климатогеографических условий, профессиональных факторов и сложностей привыкания к новым условиям жизни, к учебному процессу, важно привлекать новейшие средства, в том числе, современные компьютерные технологии для профилактики развития психосоматических расстройств, связанных с синдромом психоэмоционального напряжения и высокой тревожностью.

При возникновении стрессовых ситуаций происходят изменения частоты пульса, обусловленные колебаниями вагусной и изменениями симпатической активности. Изменения частоты сердечных сокращений (ЧСС), вызванные вагусными влияниями, отражают активность поперечнополосатой мускулатуры, изменения вагусного тонуса и в какой-то мере характеризуют поведенческие реакции [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Включение симпатических реакций без соответствующего метаболического сопровождения может являться тем механизмом, через который поведенческие реакции вызывают некоторые патологические состояния [3]. Обучение оптимальному типу диафрагмального дыхания способствует развитию способности контролировать свое состояние [12, 13, 14, 15]. Е.Г. Ващилло с соавторами (1983) установили, что при медленном дыхании 6 раз в минуту обнаруживается выраженная модуляция ЧСС на частоте 0,1 Гц, являющейся резонансной для барорефлекторной системы. Lehrerb Vaschillo (2008), указывают на возможности метода биологической обратной связи (БОС) контролировать сердечный ритм [3]. Можно усиливать барорефлекторный резонанс с помощью обучения методом БОС и оказывать лечебное воздействие на такие патологические состояния, как бронхиальная астма, гипервентиляционный синдром, гипотония, панические атаки, страх, депрессия, боль, синдром хронической усталости и психоэмоционального выгорания в профессии [3, 6, 7].

**Цель данного исследования** — оценить эффективность метода биологической обратной связи (БОС) с помощью метода газоразрядной визуализации (ГРВ). ГРВ или биоэлектрография — это метод исследования биологических объектов, и в том числе человека, путем анализа характеристик свечения, возникающего вблизи поверхности объекта при помещении его в электрическое поле высокой напряженности. В его основе лежит эффект Кирлиан, открытый в первой половине 20 века. Он позволяет делать экспресс-оценку функционального состояния организма на психоэмоциональном и физиологическом уровнях. Коротков с сотрудниками разработали систему регистрации свечения пальцев рук при облучении их короткими электрическими импульсами. В условиях такого облучения усиливается спонтанная эмиссия фотонов и электронов с поверхности кожи пальцев, которую возможно технически зафиксировать. В феномен свечения пальцев значительный вклад вносят биологические молекулы, связанные с потоотделением и естественным запахом тела человека, которые управляются вегетативной нервной системой [15, 16, 17, 18]. Их интенсивность определяется общим уровнем активности и балансом её звеньев: парасимпатического и симпато-адринального, управляющих адаптивными ресурсами организма, которые в свою очередь представляют собой интенсивность и динамические характеристики окислительно-восстановительных процессов и определяют физическое самочувствие и активность человека. Качество и интенсивность свечения пальцев определяется как уровнем адаптационного ресурса, так и динамического функционального компонента [6, 7].

Адаптация — это оптимальное функционирование (приспособление с появлением устойчивости). При использовании ГРВ в оценке адаптивных ресурсов интерпретируют полученные снимки ГРВ (далее ГРВ-граммы): учитываются значения площади, коэффициента формы, энтропии и симметрии в режимах съемки «без фильтра» и «с фильтром». На ГРВ-граммах «без фильтра» фиксируется функциональная активность органов и систем, обеспечивающих адаптацию к внешней среде, механическую работу костно-мышечной системы и интеллектуально-

эмоциональную деятельность. На ГРВ-граммах «с фильтром» отражаются процессы, обеспечивающие жизнедеятельность клеточных систем самих органов и активность их специфических функций. При этом изменения метаболизма, ведущие к структурным изменениям в тканях, также могут регистрироваться в виде изменений интенсивности и других характеристик ГРВ-грамм. Роль фильтра — отсекают всю информацию влияния на кожный покров перспирации и газовой выделений, то есть влияние вегетативной нервной системы. Свечение при этом будет отражать базисный адаптационный ресурс. Площадь свечения характеризует мера адаптации организма к внутренним и внешним факторам, характер метаболизма, адекватность функциональных резервов, внутренний резерв прочности. Параметр площади ГРВ-грамм, на котором построены все медицинские программы обработки ГРВ-свечения, нельзя рассматривать отдельно от остальных ГРВ параметров, следует проводить дифференциальную диагностику с вариантом «псевдонормы» (критерий О.В. Сорокина). Высокая интенсивность свечения на фоне высокого коэффициента формы — отражение внутреннего напряжения. Энтропия характеризует меру хаотичности в регуляции физиологической функции, степень дисрегуляции. Коэффициент формы отражает многоконтурность физиологической регуляции в ответ на влияния среды. Чем выше К, тем больше систем регуляции включено в процесс [17, 18, 19, 20, 21].

При проведении исследования предполагалось выявить положительную динамику психофизиологического состояния, а, следовательно, повышения адаптивных ресурсов у студентов с высоким уровнем тревожности после воздействия методики биологической обратной связи с обучением диафрагмально-релаксационному типу дыхания.

### Методы

Для коррекции психоэмоционального состояния использовалась комплексная образовательно-профилактическая программа «Волна» для обучения диафрагмальному дыханию и навыкам психофизиологической саморегуляции (ООО «Научно-производственная фирма «Амалтея» г. Санкт-Петербург). Данная программа позволяет в короткие сроки (10–15 сеансов) овладеть навыками нервно-мышечного расслабления, оптимизировать работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем, научиться преодолевать и подавлять болезненные проявления, восстанавливать высокую работоспособность, хорошее самочувствие и настроение. Также она позволяет использовать игровые возможности компьютерных технологий, основанные на принципе поощрения правильно выполняемых заданий, обеспечивающих высокую эмоциональную заинтересован-

ность и нестандартность проведения коррекционных сеансов [22, 23].

Для проведения оздоровительных сеансов БОС были отобраны 20 девушек с высоким уровнем тревожности, тестированных по шкале реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилберга – Ю.Л. Ханина [24], средний возраст которых  $22,9 \pm 3,57$  лет. Было проведено по 8–12 занятий для каждого испытуемого, не реже двух раз в неделю. Занятия проводил инструктор, обучавший навыкам диафрагмального дыхания и принципам работы программы на протяжении всего лечебно-коррекционного курса и контролировавший правильность выполнения заданий, учитывая индивидуально-психологические особенности обучаемых.

До начала оздоровительного курса и после его окончания проведены исследования психофизиологического состояния участников эксперимента методом газоразрядной визуализации (ГРВ).

Все исследования проводились с использованием импульсного анализатора «ГРВ-компакт» ЕЮУИ 941 0204 00 00ТУ, серийный выпуск, ООО «Биотехпрогресс», сертификат соответствия NPOOCRU.MH05. H00725, N 0490215. Полученные ГРВ-граммы обрабатывались в программе GDV Energy Field. Определялись показатели площади (S), энтропии (E), коэффициента формы (K) и симметрии (C) до и после занятия. В результате обработки в данной программе все показатели, кроме симметрии, представлены в трех проекциях: правой (r), фронтальной (f), левой (l), а также средний показатель по трем проекциям. Симметрия представлена во фронтальной проекции. Съемка ГРВ осуществлялась в режимах регистрации ГРВ-грамм: съемка ГРВ-грамм пальцев рук «без фильтра» (Sr; Sf; Sl; S; Er; Ef; El, E; Kr; Kf; Kl; K; C) и «с фильтром» (Sr2; Sf2; Sl2; S2; Er2; Ef2; El2, E2; Kr2; Kf2; Kl2; K2; C2). При выполнении обследования соблюдались определенные условия, требуемые для ГРВ тестирования в режимах «без фильтра» и «с фильтром».

Всего было проведено более 200 сеансов БОС и более 100 ГРВ исследований. Проводился статистический анализ полученных результатов. Их достоверность оценивалась по t-критерию, по U критерию Манна-Уитни, по критерию Колмогорова-Смирнова в программе STATISTICA 6.

### Результаты исследования

В результате проведенных коррекционных занятий БОС у студентов были проанализированы изменения показателей ГРВ-грамм, снятых «без фильтра» и «с фильтром» в трёх проекциях: площадь, энтропия, коэффициент формы, а также их средние показатели в трех проекциях и симметрии во фронтальной проекции.

Таблица 1

Сравнение значений ГРВ-грамм (без фильтра) до и после занятий БОС по Т-критерию (Отмеченные критерии значимы на уровне  $p < 0,05000$ ;  $N=20$ )

Table 1

Comparison of the GDV-gram values (without a filter) before and after the BFB by T-criterion (The noted criteria are significant at the level  $p < 0.05000$ ,  $N = 20$ )

Показатель/ Index	Среднее до БОС/ Medium before BFB	Среднее после БОС/ Medium after BFB	t	ст.св. / st.sv.	p	Ст. откл. до/St.L. before	Ст. откл. после/ St.L. after	F-отн. дисперс./ F-rel. dispersion.	p дисперс./p dispersion.
Sr	24109,10	26801,85	-2,96	38	0,01	3216,49	2486,94	1,67	0,27
Sf	23454,95	25942,75	-3,02	38	0,00	2662,68	2547,07	1,09	0,85
Sl	24203,40	26401,80	-2,55	38	0,01	2901,24	2533,95	1,31	0,56
S	23922,48	26382,13	-2,93	38	0,01	2841,67	2446,81	1,35	0,52
Er	3,80	3,76	0,86	38	0,39	0,17	0,13	1,57	0,34
Ef	3,80	3,71	2,57	38	0,01	0,12	0,12	1,08	0,87
EI	3,78	3,76	0,58	38	0,57	0,15	0,14	1,14	0,78
E	3,80	3,74	1,41	38	0,17	0,13	0,11	1,30	0,57
Kr	15,86	13,01	3,70	38	0,00	3,09	1,50	4,22	0,00
Kf	18,56	15,56	3,42	38	0,00	3,35	2,05	2,66	0,04
KI	15,16	13,07	2,88	38	0,01	2,86	1,54	3,44	0,01
K	16,52	13,88	3,53	38	0,00	2,93	1,61	3,30	0,01
C	0,91	0,93	-2,08	38	0,04	0,03	0,03	1,16	0,75

Таблица 2

Сравнение значений ГРВ-грамм до и после занятий БОС (с фильтром) по Т-критерию (Отмеченные критерии значимы на уровне  $p < 0,05000$ ;  $N=20$  наблюдений)

Table 2

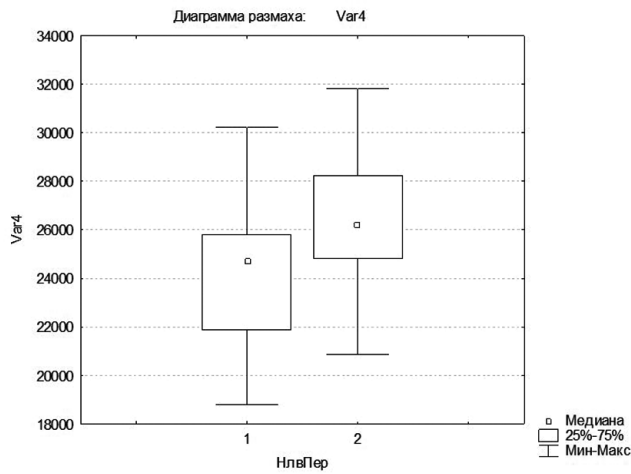
Comparison of the GDV-gram values before and after the session of the BFB (with the filter) according to the T criterion (The noted criteria are significant at the level  $p < 0.05000$ ,  $N=20$  observations)

Показатель/ Index	Среднее до БОС/ Medium before BFB	Среднее после БОС/ Medium after BFB	t	ст. св./st. sv	p	Ст.откл. 1/ St.L. 1	Ст.откл. 2/ St.L.2	F-отн. дисперс./ F-rel. dispersion.	p дисперс./p dispersion.
Sr2**	26651,75	28495,35	-3,00	38,00	0,00	1564,62	2259,67	2,09	0,12
Sf2	26383,25	27787,95	-2,23	38,00	0,03	1627,46	2303,93	2,00	0,14
Sl2	25896,85	27773,25	-1,37	38,00	0,18	5747,20	2163,47	7,06	0,00
S2	26310,62	28018,85	-2,40	38,00	0,02	2351,49	2146,96	1,20	0,70
Er2	3,71	3,71	-0,01	38,00	0,99	0,17	0,16	1,16	0,74
Ef2	3,65	3,67	-0,36	38,00	0,72	0,15	0,15	1,08	0,87
EI2	3,73	3,69	1,08	38,00	0,29	0,14	0,14	1,02	0,96
E2	3,70	3,69	0,23	38,00	0,82	0,13	0,13	1,04	0,93
Kr2	12,75	12,21	1,86	38,00	0,07	0,89	0,92	1,08	0,87
Kf2	14,45	14,17	1,16	38,00	0,25	0,68	0,86	1,58	0,32
KI2	12,10	12,15	-0,17	38,00	0,87	0,92	0,86	1,13	0,79
K2	13,10	12,84	1,14	38,00	0,26	0,61	0,81	1,77	0,22
C2	0,94	0,94	-1,43	38,00	0,16	0,02	0,01	4,95	0,00

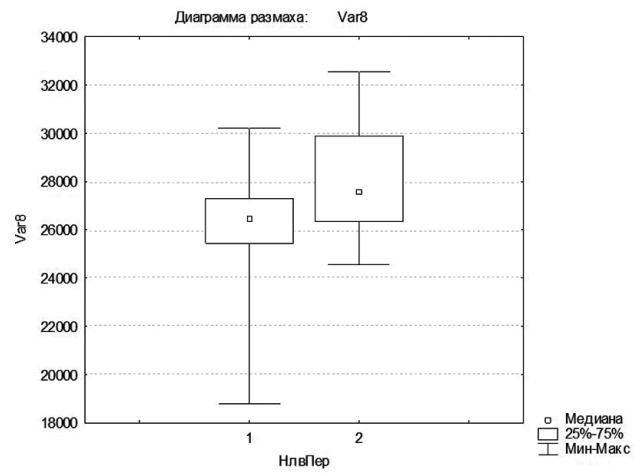
В правой проекции до курса БОС площадь в среднем составила  $24109,1 \pm 3216,49$ , после курса этот показатель вырос до  $26801,85 \pm 2486,93$ , что выше на 11%; во фронтальной проекции увеличился с  $23454,95 \pm 2662,68$  до  $25942,75 \pm 2547,06$ , выше на 10,5%, в левой проекции с  $24203,4 \pm 2901,23$  до  $26401,8 \pm 2533,95$ , выше на 9%. Средний показатель площади в трех проекциях вырос с  $23922,48 \pm 2841,67$  до  $26382,13 \pm 2446,81$ , на 10,2%. Анализ показателей ГРВ грамм при съёмках «без фильтра» после

сеансов БОС показало статистически значимые позитивные изменения площади на уровне  $p < 0,05$  по Т-критерию и по критерию U критерию Манна–Уитни в трех проекциях, по критерию Колмогорова–Смирнова во фронтальной проекции (таблица 1). Увеличение площади свечения говорит о повышении адаптивных возможностей и улучшении психофизиологического состояния студентов вследствие воздействия оздоровительной методики БОС.



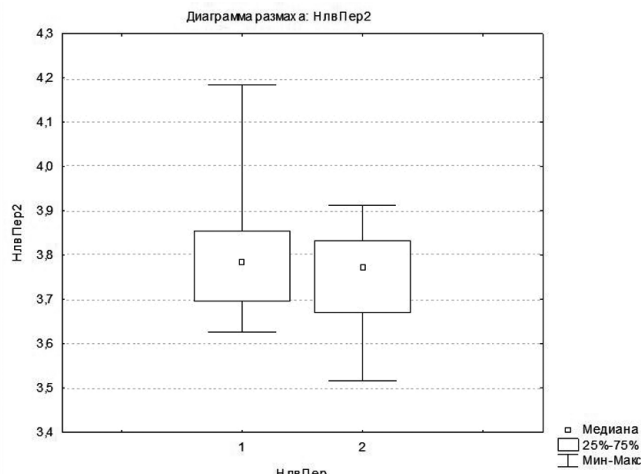


а.

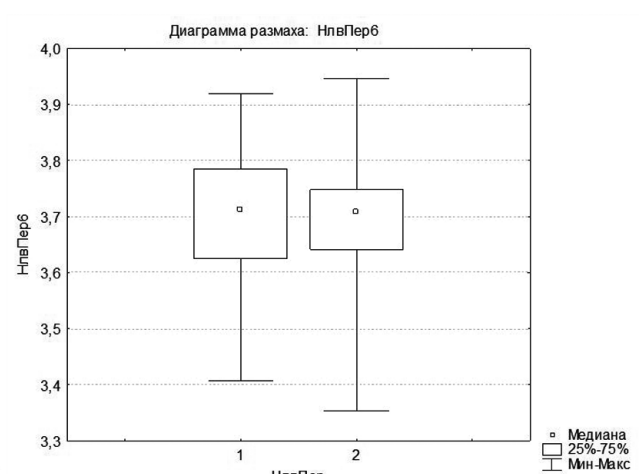


б.

Рисунок 1. Сравнение площади до и после БОС, а. (без фильтра) и б. (с фильтром)  
 Figure 1. Comparison of the area before and after BFB, a (without a filter) and b. (with filter)

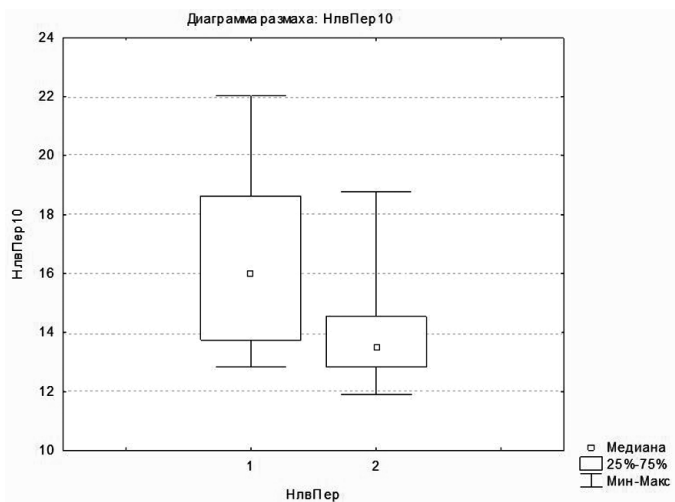


а.

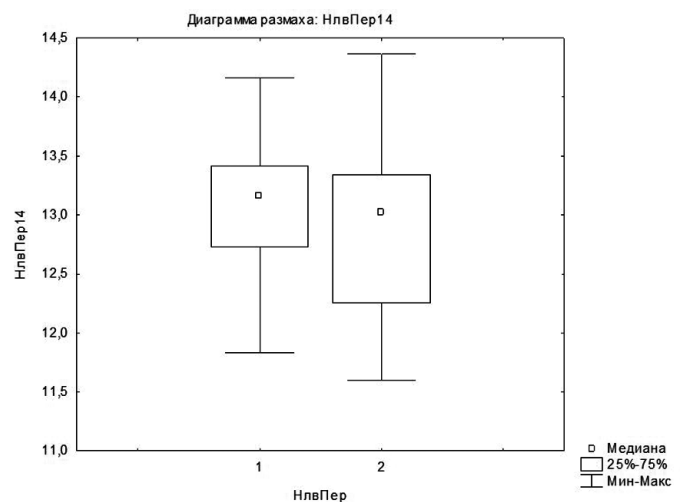


б.

Рисунок 2. Сравнение энтропии до и после БОС, а. (без фильтра) и б. (с фильтром)  
 Figure 2. Comparison of entropy before and after BFB, a. (without a filter) and b. (with filter)



а.



б.

Рисунок 3. Сравнение коэффициента формы до и после БОС, а. (без фильтра) и б. (с фильтром)  
 Figure 3. Comparison of the form factor before and after BFB, a. (without a filter) and b. (with filter)

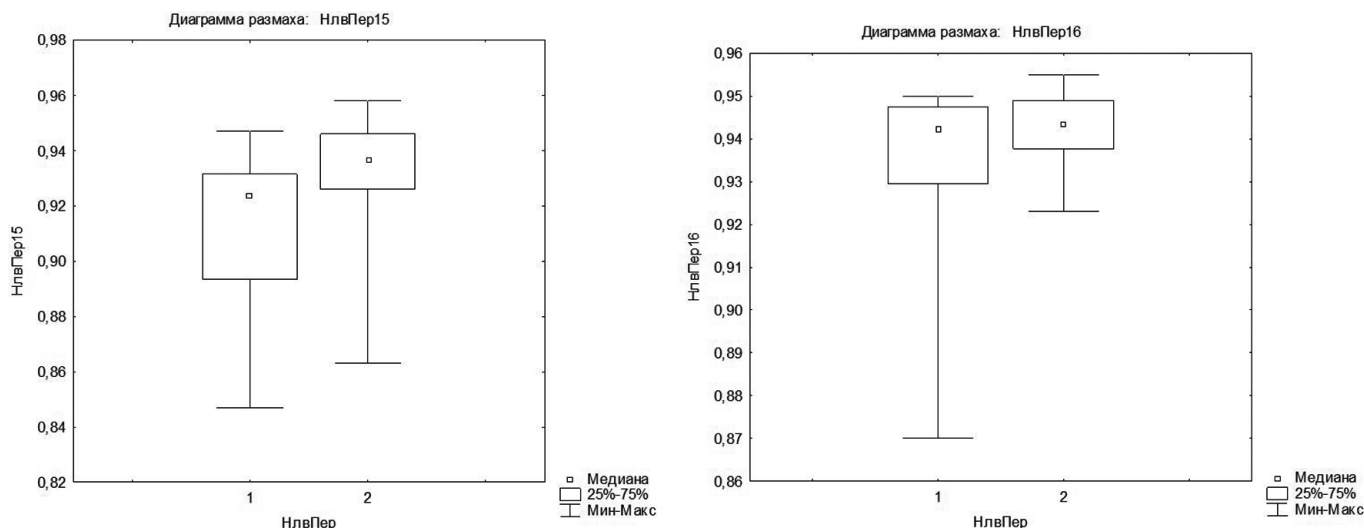


Рисунок 4. Сравнение симметрии до и после БОС, а. (без фильтра) и б. (с фильтром)  
Figure 4. Comparison of the symmetry before and after BFB, a. (without a filter) and b. (with filter)

Изучение изменений показателей энтропии после курса БОС «без фильтра» выявило некоторое снижение её значений в правой проекции с  $3,80 \pm 0,17$  до  $3,76 \pm 0,13$ , во фронтальной проекции с  $3,80 \pm 0,12$  до  $3,71 \pm 0,12$ , в левой с  $3,78 \pm 0,15$  до  $3,76 \pm 0,14$ , средний показатель энтропии снизился с  $3,80 \pm 0,13$  до  $3,74 \pm 0,11$ ; на 1%, 2,7%, 1%, 1% соответственно.

Наибольшее и статистически значимое снижение энтропии произошло во фронтальной проекции на уровне  $p < 0,050$ , по Т-критерию, по критерию U-критерию Манна-Уитни. Снижение энтропии говорит о стабилизации системы общего гомеостаза.

Значения коэффициента формы у студентов после занятий БОС в режиме «без фильтра», в правой проекции снизилось на 18% (с  $15,86 \pm 1,50$  до  $13,01 \pm 1,5$ ); во фронтальной проекции на 16% (с  $18,56 \pm 2,05$  до  $15,56 \pm 2,05$ ); в левой на 10% (с  $15,16 \pm 1,54$  до  $13,07 \pm 1,54$ ). Средний показатель коэффициента формы в трех проекциях снизился с  $16,52 \pm 1,61$  до  $13,88 \pm 1,61$ , почти на 12%. Коэффициент формы у студентов после занятий БОС в режиме «без фильтра» снизился во всех трех проекциях статистически значимо на уровне  $p < 0,050$  по Т-критерию, критерию Колмогорова-Смирнова, U-критерию Манна-Уитни. Снижение коэффициента формы свидетельствует о меньшем реагировании вегетативной нервной системы исследуемых на влияния окружающей среды.

Симметрия в данном режиме увеличилась с  $0,91 \pm 0,028$  до  $0,93 \pm 0,026$ , статистически значимо ( $p < 0,050$ ) по Т-критерию, критерию Колмогорова-Смирнова (таблица 1).

При проведении ГРВ-исследований после курса БОС в режиме «с фильтром» средние значения площади увеличились: в правой проекции с  $26741,05 \pm 1629,00$  до  $28522,2 \pm 2250,64$ ; во фронтальной проекции с  $26378,5 \pm 1626,543$  до  $27785,65 \pm 2305,06$ ; в левой с  $27056,7 \pm 1820,17$  до

$27749,8 \pm 2176,66$ ; в среднем во всех трёх проекциях показатели выросли с  $26310,62 \pm 2351,49$  до  $28018,85 \pm 2146,966$ ; соответственно на 6,6%; 5,3%; 2,6%; 6,5% (таблица 2).

Статистически значимые изменения произошли на уровне  $p < 0,05$  по Т-критерию и U-критерию Манна-Уитни в правой (увеличились с  $26651,75 \pm 1564,62$  до  $28495,35 \pm 2259,67$ ), фронтальной (с  $26383,25 \pm 1627,46$  до  $27787,95 \pm 2303,93$ ) проекциях и в среднем значении площади (с  $26310,62 \pm 2351,49$  до  $28018,85 \pm 2146,96$ ), соответственно на 6,8%; 5,3%; 6,4%. По критерию Колмогорова-Смирнова значения площади достоверно выросли в правой проекции. Выявилось незначительное снижение коэффициента формы, больше в правой проекции ( $p < 0,1$ ), снижение энтропии в левой проекции ( $p < 0,1$ ), увеличение симметрии ( $p < 0,1$ ). Эти данные свидетельствуют о положительном влиянии методики на соматическую сферу исследуемых.

В итоге исследования мы получили достоверные результаты в режиме ГРВ «без фильтра», свидетельствующие о положительной динамике в психоэмоциональном и психофизиологическом состоянии студентов. Положительная значимая динамика площади и незначительная коэффициента формы, энтропии и симметрии в режиме «с фильтром», позволяет думать о некоторых позитивных изменениях состояния студентов и на соматическом уровне (рисунки 1–4). Для восстановления и поддержания соматического здоровья требуется неоднократное проведение курсов БОС по индивидуально подобранной схеме соответствующему уровню здоровья, возрасту и другим особенностям каждого индивидуума.

## Выводы

В процессе исследования влияния лечебно-оздоровительного метода БОС с обучением оптимальному типу диафрагмального дыхания на психофизи-

ологическое состояние студентов с использованием ГРВ (биоэлектрографии) мы выявили следующее:

1. Более выраженные и статистически значимые позитивные изменения в показателях ГРВ произошли в режиме съёмки «без фильтра», что говорит о снижении лабильности вегетативной нервной системы в ответ на влияние факторов окружающей среды.

2. Данная методика позволила быстро восстановить психоэмоциональное и психофизиологическое состояние испытуемых.

3. Систематическое использование метода БОС может способствовать повышению их адаптивных ресурсов организма.

4. Произошедшие позитивные изменения на соматическом уровне за короткий курс оздоровительной практики, позволяет думать, что систематическое её применение будет иметь лечебно-оздоровительную эффективность для профилактики и лечения многих заболеваний.

Применение методики БОС с обучением диафрагмальному дыханию может способствовать повышению адаптивных ресурсов людей в условиях Ар-

ктики. Она подходит для сопровождения учебно-воспитательного процесса, как здоровье сберегающая технология, как в школе, так и в профессиональных учебных заведениях, а также эффективна для применения в профессиональных коллективах для профилактики психоэмоционального выгорания, развития психосоматических расстройств и заболеваний.

*Автор выражает искреннюю благодарность д.б.н. Н.К. Белишевой за обсуждение материала и форму его подачи, а также ген. директору ООО БИОТЕХ-ПРОГРЕСС Р. Р. Юсубову и зам. ген. директора Е. Яновской за предоставление камеры ГРВ-контакт с обновленным программным обеспечением и за возможность открытого обсуждения полученных, с применением ГРВ-камеры, результатов.*

*Исследование выполнено по теме НИР 0226-2016-0007, подраздел «Разработка новых здоровье сберегающих технологий, ориентированных на особенности проживания в экстремальных условиях Арктики», № гос. Регистрации АААА-А17-117020110070-6.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын, А.П. Марачев А.Г., Матвеев А.Н. Циркумпольный гипоксический синдром - М.: КРУК, 1998.176с.
2. Белишева Н.К. Эндогенная и экзогенная причинность заболеваемости на Севере // Адаптация человека к экологическим и социальным условиям Севера, отв. ред. Е.Р. Бойко.- Сыктывкар – УрО РАН. Коминаучный центр Ур РАН, 2012. С. 73.
3. Короленко, Ц.П. Психофизиология человека в экстремальных условиях /Ц.П.Короленко - М.: «Медицина»,1978. 258 с.
4. Короленко, Ц.П. Соколов В.П. К вопросу эмоциональной напряженности и гипертензивных реакций // Шестой всесоюзный съезд невропатологов и психиатров. – М, 1975. С.347-349.
5. Вашилло Е.Г., Зингерман А.М., и др. Исследование резонансных характеристик сердечно-сосудистой системы// Физиология человека. 1983. Т. 2. С. 257-265.
6. Каменская В.Г. Деханова И.М. Тomanov Л.В. Оценка динамики адаптационного ресурса преподавателей вуза с помощью инновационного биоэлектрографического метода // Современные методы диагностики и коррекции социальных дезадаптаций и аддикций у участников образовательного процесса. Монография/ под ред. В.Г. Каменской.- СПб.: РПГУ им. А.И. Герцена, 2011. С. 205-215.
7. Каменская, В.Г.и др., Оценка адаптационного ресурса в ГРВ-модели у студентов с проявлениями социальной дезадаптации //Психологическое здоровье и социальная адаптация. Научно-практический семинар 26-27 октября 2009г. Сборник материалов семина-

## REFERENCES

1. Avtsyn A.P., Marachev A.G., Matveev A.N. Circumpolar hypoxic syndrome, KRUK, 1998. (in Russ)
2. Belisheva N.K. Endogenous and exogenous etiology in the North. Human adaptation to the ecological and social conditions in the North, responsible editor E.R. Boyko-Syktvykar-UrO RAS. Komi Science Center Ur RAS, 2012. (in Russ)
3. Korolenko Ts.P. Human Psycho-physiology in the extreme conditions. Medicine, 1978. (in Russ)
4. Korolenko Ts.P., Sokolov V.P. To the study of emotional tonicity and hypertensive reactions. The sixth All-Union Conference of neuro-pathologists and psychiatrists, 1975; 347-349. (in Russ)
5. Vaschillo E.G., Zingerman A.M., et al. Study of resonance characteristics of cardiovascular system. Human Physiology. no. 2, 1983; 257-265. (in Russ)
6. Kamenskaya V.G., Dekhanova I.M., Tomanov L.V. Evaluation of adaptive resource dynamics for University professors using the innovative bio-electrographic method. Modern techniques of diagnostics and correction of social dis-adaptation and addictions among participants of educational process, 2011; 205-215. (in Russ)
7. Kamenskaya V.G. et al., Evaluation of adaptive resource in GDV-model among students with expression of social dis-adaptation. Psychological health and social adaptation. Scientific-practical seminar, 2009; 6-15. (in Russ)
8. Soroko S.I., Trubachev V.V. Neuro-physiological and psycho-physiological fundamentals of adaptive biomanagement. Polytechnic-service, 2010; 49-61. (in Russ)
9. Sorokin O.V., Abramov V.V., Kulikov V.Yu., Korotkov

- ра/под ред. Каменской В.Г.-СПб, «7 студия рекламно-издательская компания», 2009. С.6-15.
8. Сороко С.И., Трубачев, В.В. Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления//СПб.: Политехника-сервис, 2010. С. 49-61.
  9. Сорокин О. В., В. В. Абрамов, В. Ю. Куликов, К. Г. Коротков. Газоразрядные характеристики пролиферативной активности мононуклеаров. // Медицина и образование в Сибири. № 4 - 2009 г. 14.00.00 медицинские науки ISSN 1995-0020. © ГОУ ВПО НГМУ Росздрава, 2010. [http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text\\_full.php?id=365](http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=365)
  10. Сорокин О.В. Психофизиологическая интерпретация ГРВ-параметров /Сорокин О.В. к.м.н., Короткова А.К. канд. псих.наук. <http://www.bio-well.com/assets/files/papers/Other-languages/Russian/2010%20Psihofiziologicheskaya%20interpretaciya%20GRV-parametrov.pdf>
  11. Беляева В.А., Ботоева Н.К. Секторный анализ зависимости параметров ГРВ-биоэлектрограмм здоровых лиц от гелиогеомагнитных факторов // Владикавказский Медико-Биологический Вестник. Раздел 2. Исследования и разработка новых медицинских технологий. 2014. С.14-20. Издательство: Институт биомедицинских исследований Владикавказского научного центра Российской академии наук (Владикавказ).
  12. Пеппер Э, Тивбетт В. Диафрагмальное дыхание без усилий // Биологическая обратная связь. – 1999. – №1. С. 30-36.
  13. Петрош В.В., Сметанкин А.А., Ващилло Е.Г., Бекшаев С.С. Метод биологической обратной связи в коррекции физиологических функций человека. – Л., 1988.
  14. Коротков К.Г., Нечаев В.А., Петрова Е.Н., Вайншелбойм А. и др. Исследование ГРВ свечения волос // Изв. вузов. Приборостроение. СПб, 2006, Т.49, №2, С. 51–56.
  15. Коротков К.Г. Принципы анализа ГРВ биоэлектрографии. – СПб.: «Ренومه», 2007. 286 с.
  16. Крылов Б.А., Гришенцев А.Ю., Величко Е.Н. Методы регистрации, обработки и анализа изображений // Учебно-методическое пособие. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2010. – 60с.
  17. Гагуа П.О., Гедеванишвили Е.Г., Георгобiani Л.Г. и др. Исследование применения метода ГРВ биоэлектрографии в онкологии// Изв.вузов. Приборостроение. СПб, 2006, Т.49, №2, С.47–50.
  18. Полушин Ю.С., Коротков К.Г., Короткина С.А., Левшанков А.И., Струков Е.Ю., Макаров Д.Л., Широков Д.М. Перспективы применения метода газоразрядной визуализации в оценке состояния организма человека при критических состояниях // Мат. VIII межд. конгресса «Наука. Информация. Сознание», СПб, 2004. С. 103–107.
  - K.G. Gas discharge characteristics of proliferative activity of mononuclear cells. Medicine and education in Siberia. 2009. Available at: [http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text\\_full.php?id=365](http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=365) (in Russ)
  10. Sorokin O.V., Ph.D., Medicine, Korotkova A.K., Ph.D. Psycho-physiological interpretation of GDV parameters. Psychology. Available at: <http://www.bio-well.com/assets/files/papers/Other-languages/Russian/2010%20Psihofiziologicheskaya%20interpretaciya%20GRV-parametrov.pdf> (in Russ)
  11. Belyaeva V.A., Botoeva N.K. Sector analysis of dependence of parameters of GDV-bioelectrochem healthy individuals from heliogeomagnetic factors. Vladikavkaz biomedical journal. Section 2. Research and development of new medical technologies. 2014; 14-20. (in Russ)
  12. Pepper E., Tivbett V. Diaphragmatic breathing without strivings. Biological feedback. No. 1, 1999; 30-36. (in Russ)
  13. Petrosh V.V., Smetankin A.A., Vaschillo E.G., Bekshayev S.S. Biological feedback method in the improvement of human physiological functions, 1988. (in Russ)
  14. Korotkov K.G., Nechayev V.A., Petrova E.N., Vainshelboim A. et al. Study of GDV hair glow. Instrument engineering. SPb., Vol. 49, no. 2. 2006; 51-56. (in Russ)
  15. Korotkov K.G. Principles of GDV Bio-electrography analysis. SPb.: «Renome». 2007. (in Russ)
  16. Krylov B.A., Grisanti A.Yu., Velichko E.N. Methods of registration, processing and analysis of images. Educational-methodical manual - SPb: SPbSU ITMO, 2010; 60. (in Russ)
  17. Gagua P.O., Gedevanishvili E.G., Giorgobiani L.G., et al. Study the application of the method of GDV Bioelectrography in Oncology. Izv.higher educational. Instrument making. Vol. 49, No. 2, 2006; 47–50. (in Russ)
  18. Polushkin U.S., Korotkov K.G., Korotkina S.A., Levshankov A.I., Strukov E.U., Makarov D.L., Shirokov D.M. Prospects of using gas discharge visualization method in evaluation of human organism state under critical conditions. Content of the 8-th International Congress «Science. Information. Consciousness», SPb., 2004; 103-107. (in Russ)
  19. Gusev V.G., Demin A.Yu., Mirina T.V. Electrical properties of the human skin. Bulletin UGATU Ufa. Vol. 10, No. 1, 2008; 180-190. (in Russ)
  20. Zhegallo A.V., Kulik S.D., Lupenko E.A., Smolenkova N.A., Haritonov A.N. Hardware-software method of gas-discharge visualization (GW) in the state diagnostics. Institution of the Russian Academy of Sciences Institute of psychology RAS, 2010; 96-100. (in Russ)
  21. Kostyuk N., Ph. Cole, N. Meghanathan, R.



19. Гусев В. Г., Демин А.Ю., Мирина Т. В. Электрические свойства кожного покрова человека//Вестник УГАТУ Уфа: 2008 Т. 10, №1 (26). С. 180–190.
20. Жегалло А. В., Кулик С. Д., Лупенко Е. А., Смоленкова Н. А., Харитонов А. Н. Аппаратно-программный метод газоразрядной визуализации (ГРВ) в диагностике состояния//Учреждение Российской академии наук Институт психологии РАН, 2010Московский городской психолого-педагогический университет, 2010. PsyJournals.ru. С. 96-100.
21. Kostyuk N., Cole Ph., Meghanathan N., Isokpehi R.D., Cohly H.H.P., Gas Discharge Visualization: An Imaging and Modeling Tool for Medical Biometrics. Research Article, Hindawi Publishing Corporation. International Journal of Biomedical Imaging. Article ID 196460, 7 p., 2011.
22. Bell I.R., Lewis D.A., Brooks A.J., Lewis S.E., Schwartz G. E. Gas Discharge Visualization Evaluation of Ultramolecular Doses of Homeopathic Medicines Under Blinded, Controlled Conditions. The Journal of OF Alternative and Complementary Medicine. Volume 9, Number 1, 2003, pp. 25–38.
23. Kobayashi M. Modern Technology on Physical Analysis of Biophoton Emission and its Potential Extracting the Physiological Information. Energy and Information Transfer in Biological Systems, 2003. pp. 157-187.
24. Kobayashi M., Inaba H. Photon statistics and correlation analysis of ultraweak light originating from living organisms for extraction of biological information. Appl. Opt. 39, 2000 pp. 183-192.
25. Кулганов В.А., Митяева Л.В. Состояние психологического здоровья подростков 13-15 лет и профилактика его нарушений. Профилактика социальной дезадаптации и аддикций детей и подростков. Научно-практический семинар 1-2 ноября 2010 года. Сборник материалов семинара. Под. Ред. Каменской В.Г.–СПб. 2010. С.60-68.
26. Кулганов, В. А., Соловьевская, Н.Л. /Психологическое и психофизиологическое сопровождение студентов в динамике образовательного процесса// Психолого-социальная работа в современном обществе: проблемы и решения: сборник материалов международной научно-практической конференции 23-24 апреля 2015 года. под общ.ред. Ю.П. Платонова.- СПб:Т, 2015. С.230.
27. Елисеев О.П. Практикум по психологии личности. 2-е изд., испр. и перераб.- СПб.: Питер, 2002. 512 с.ил. (Серия»Практикум по психологии«).
- D. Isokpehi, and H. H. P. Cohly, Gas Discharge Visualization: An Imaging and Modeling Tool for Medical Biometrics. Research Article, Hindawi Publishing Corporation. International Journal of Biomedical Imaging. Article ID 196460, 7 p., 2011.
22. Bell I.R., Lewis D.A., Brooks A.J., Lewis S.E., and Schwartz G.E. Gas Discharge Visualization Evaluation of Ultramolecular Doses of Homeopathic Medicines Under Blinded, Controlled Conditions, The Journal of of Alternative and Complementary Medicine. Vol. 9, No. 1, pp. 25–38, 2003.
23. Kobayashi M. Modern Technology on Physical Analysis of Biophoton Emission and its Potential Extracting the Physiological Information, Energy and Information Transfer in Biological Systems, pp. 157-187, 2003.
24. Kobayashi M. and Inaba H. Photon statistics and correlation analysis of ultraweak light originating from living organisms for extraction of biological information. Appl. Opt. 39, pp. 183–192, 2011.
25. Kulganov V.A., Mityaeva L.V. Psychological health state of 13-15 year-old teenagers and its preventive control. Prevention of social dis-adaptation and addictions among children and teenagers. Seminar collection of writings under Kamenskaya V.G., 2010; 60-68. (in Russ)
26. Kulganov V.A., Solovjevskaya N.L. Psychological and psycho-physiological students' care in the dynamics of educational process. Psychological and social work in the contemporary society: issues and options: collection of writings of the International Scientific-Practical Conference, April, 23-24, 2015 under U.P. Platonov general editorship, 2015. (in Russ)
27. Eliseev O.P. Personal Psychology Practicum 2-nd edition, SPb. Piter, 2002.(in Russ)

## Автор

Соловьевская Наталья Леонидовна

Научно-исследовательский центр медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике – филиал ФГБУН «Кольский научный центр РАН

Младший научный сотрудник

Российская Федерация, 184209, Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, 14

silva189@mail.ru

## Author

Natalia L. Solovevskaia

Research Centre for Human Adaptation in the Arctic – Branch of the Federal Research Centre “Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences»

Junior research fellow

Russian Federation, 184209, Apatity, Murmansk region, Fersmana str. 14

silva189@mail.ru