



www.volsu.ru

DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu11.2015.3.9>

УДК 616.72:002.77:616.89

ББК 88.481

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕЧЕБНОГО МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

### Ростислав Александрович Грехов

Доктор медицинских наук, заведующий лабораторией клинической психологии,  
Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии  
[rheuma@vlpost.ru](mailto:rheuma@vlpost.ru)  
ул. Землячки, 76, 400138 г. Волгоград, Российская Федерация

### Галина Павловна Сулейманова

Кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории клинической психологии,  
Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии;  
Доцент кафедры психологии института естественных наук,  
Волгоградский государственный университет  
[sgppp22@yandex.ru](mailto:sgppp22@yandex.ru)  
ул. Землячки, 76, 400138 г. Волгоград, Российская Федерация;  
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

### Светлана Александровна Харченко

Кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории клинической психологии,  
Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии  
[sa.kharchenko@mail.ru](mailto:sa.kharchenko@mail.ru)  
ул. Землячки, 76, 400138 г. Волгоград, Российская Федерация

### Екатерина Ивановна Адамович

Ассистент кафедры стоматологии детского возраста,  
Волгоградский государственный медицинский университет  
[cheremuha07@rambler.ru](mailto:cheremuha07@rambler.ru)  
пл. Павших Борцов, 1, 400131 г. Волгоград, Российская Федерация

**Аннотация.** Биологическая обратная связь заключается в процессе достижения пациентом большей осведомленности о многих физиологических функциях организма, прежде всего, с использованием инструментов, которые предоставляют ему информацию о его деятельности, с целью получения возможности управлять системами организ-

ма по своему усмотрению. Биологическая обратная связь рассматривается как ветвь поведенческой психотерапии, целью которой является регуляция психофизиологического состояния человека. В работе приводится теоретический анализ научных предпосылок, положенных в основу создания метода, анализ эффективности терапии с использованием биологической обратной связи при различных вариантах телесной патологии, которая открывает перед пациентом возможности реализовать механизмы саморегуляции. Выработанные в ходе применения метода биологической обратной связи «функциональные системы саморегуляции» формируют ее идеальный результат. В настоящее время биологическая обратная связь рассматривается практически единственным психофизиологическим научно-обоснованным методом альтернативной медицины.

**Ключевые слова:** биологическая обратная связь, психофизиология, психосоматика, медицинская психология, поведенческая психотерапия, функциональные системы саморегуляции, психофункциональная реабилитация.

В последнее время одним из активно развивающихся видов лечебного воздействия является психофизиологический метод биологической обратной связи (БОС), направленной на активное участие пациента в лечении и его обучении управлением функциями собственного организма. Биологическая обратная связь – понятие, используемое для обозначения осознанного управления внутренними органами и системами: активностью мышц, его висцеральными и вегетативными функциями и другими проявлениями жизнедеятельности организма. Саморегуляция физиологических функций является основой представления о БОС.

Идеи о саморегулировании физиологических процессов, совершающихся в организме человека и животных, сформировались еще во второй половине XIX века. Так, К. Бернард (1866) сформулировал положение о саморегуляции физиологических функций (гомеостаз), как об одном из основных адаптивных проявлений физиологических систем организма. В это же время появились представления о рефлекторной саморегуляции дыхания и рефлекторной саморегуляции кровообращения.

Большой вклад в разработку теоретических предпосылок биологического регулирования и обратной связи сыграли работы отечественных ученых. Произвольному регулированию произвольных функций посвящены работы И.Р. Тарханова (1884), В.М. Бехтерева (1890), С.П. Боткина (1897), суть которых сводилась к возможности произвольными усилиями (самовнушением) способствовать изменениям внутреннего состояния организма.

И.М. Сеченов в своей работе «Рефлексы головного мозга» (1866) указывал, что воле могут подчиняться только те акты, которые сопровождаются ощущениями, отчетливо отражающимися в сознании.

Если в конце XIX в. идеи рефлекторной саморегуляции касались главным образом проблемы регуляции функций организма с помощью нервной системы, то в начале XX в. встал вопрос о саморегуляции самой нервной системы. Принцип обратной связи, как основы организации физиологических функций, был выявлен П.К. Анохиным еще в 1930-х гг. и затем был им разработан в виде развернутой теории функциональных систем.

Пионерами в разработке методов БОС в России были ученые Института экспериментальной медицины РАМН, в котором свыше 30 лет осуществляются фундаментальные и прикладные исследования в указанном направлении. Их методической основой явились теории кортико-висцеральных взаимосвязей К.М. Быкова и И.Т. Курцина [6], учение о функциональных системах П.К. Анохина [1] и теория устойчивых состояний Н.П. Бехтеревой [3].

Применению методов БОС в медицине посвящены работы школ Н.Н. Василевского [7], О.В. Богданова в Санкт-Петербурге [5], М.Б. Штарк в Новосибирске [22].

Вместе с тем в настоящее время нет единой теории биологической обратной связи, которая была бы принята всеми исследователями и объясняла ее сущность.

Существует несколько концепций БОС:

1. Классическая концепция предполагает, что информация о состоянии физиологичес-

кой системы (системы-мишени), на изменение которой направлен тренинг с БОС, становится доступной для восприятия пациенту, получающему возможность контролировать функционирование регулируемой системы-мишени. Предполагается, что обострение восприятия самих симптомов и предшествующих им ощущений позволяет сформировать стратегию поведения, пригодную для устранения симптома. В соответствии с этой теоретической моделью сигналы обратной связи для пациента помогают ему сформировать, запомнить и использовать новый навык регуляции функций [31; 32].

2. Когнитивная модель. Мысли пациента, его представления, мотивации, терапевтические ожидания, возникающие в процессе тренинга БОС, приводят к регрессии симптома [26; 29].

3. Концепция инициации. Предполагается, что пациент изначально способен сам оптимизировать свои физиологические функции и без тренинга с БОС, но не знает, как это сделать. В этом случае сигналы обратной связи являются подкрепляющим и потенцирующим фактором, способствующим инициации и обучению пациента [35; 37].

Механизмы и принципы использования методов БОС имеют прямую связь и объяснение с позиций теории функциональных систем П.К. Анохина, главные звенья в которой – полезный для организма результат и принцип обратной афферентации (система обратных связей) [1]. По П.К. Анохину, все виды человеческой деятельности, которые связаны с обучением, требуют обратных связей для выбора альтернативных условий достижения цели, и обратным связям принадлежит универсальная и решающая роль в формировании внешних и внутренних приспособительных реакций организма, вплоть до психических актов.

В современной литературе накапливается материал, что при обучении с использованием методов БОС в коре головного мозга, на подкорково-корковых уровнях образуются временные связи и взаимоотношения, формируется новая центральная программа регуляции той или иной функции [15; 26].

Изложенные концепции подтверждаются данными электрофизиологических исследова-

ний [15], изменениями на организменном [5], органном [5; 17; 36] и на биохимическом, гормональном, метаболическом и функциональном уровнях [36].

Так или иначе, в основе современной концепции клинического применения методов БОС для эффективной коррекции и диагностики функционального состояния лежат идеи произвольного и осмысленного волевого управления функциями при активном участии пациента для психофункциональной реабилитации и коррекции психофункциональных нарушений в соответствующей целям и задачам программе реабилитации.

БОС является сравнительно новым, достаточно быстро и эффективно развивающимся методом управления состоянием организма человека или его отдельных функций и состояний. Термин «биологическая обратная связь» был введен около 30 лет назад для описания «нового вида» обратной связи [23; 35]. Принцип БОС основан на непосредственном взаимодействии человека с чувствительным прибором, который информирует о состоянии его биологических функций в режиме реального времени. В основе этого метода модификации психофизиологического состояния человека лежит индивидуальный подход, то есть выделение индивидуального эталона оптимального психофизиологического состояния и на этой основе определение и текущая коррекция тактики его изменения [2].

В основе обратной связи лежит принцип обратного воздействия результатов процесса на его текущее состояние, являющийся основой функционирования и развития систем регулирования в живой природе [5; 7]. Если прямая связь подразумевает передачу сигналов от центра к исполнительным органам системы, то обратная связь – это передача в центральный блок информации о результатах управления. В сложных системах (биологических, социальных) обратную связь рассматривают как передачу информации о протекании процесса, на основе которой вырабатывается то или иное управляющее воздействие, усиливающее, ослабляющее или останавливающее процесс. Различают два вида БОС: прямая и непрямая. «Прямая» БОС осуществляется по той физиологической функции, которая изменена при данном состоянии и являет-

ся основным его проявлением (например, по уровню артериального давления при гипертонической болезни). «Непрямая» БОС осуществляется по показателям, изменение которых не является специфичным для какой-либо отдельной функциональной системы и направлено на оптимизацию психофизиологического статуса в целом.

БОС можно рассматривать как ветвь поведенческой психотерапии, целью которой является регуляция психофизиологического состояния человека [4]. Это метод управления произвольными процессами организма, контролируемые вегетативной нервной системой, при котором снижение уровня эмоционального стресса выступает в качестве полезного приспособительного результата [9; 12; 13; 19]. Показано, что при образовании такой «функциональной системы релаксации» формируется ее идеальный результат (акцептор действия), который сравнивается с достигнутым реальным уровнем релаксации посредством обратной афферентации или обратной связи [7; 30].

С целью регуляции психофизиологического состояния организма принцип обратной связи был впервые применен к так называемым произвольным реакциям: частота сердечных сокращений, электрическая активность мозга, параметры электропроводности и температуры кожи. Было показано, что в результате таких тренировок человек, получая информацию об этих «произвольных» физиологических реакциях, может научиться их регулировать [5; 17].

Объектом регуляции физиологических функций с использованием принципа БОС может стать любое звено. Так, урежение сердечного ритма может служить механизмом, обеспечивающим произвольное снижение артериального давления, но это же урежение может стать и предметом саморегуляции, и тогда, наоборот, повышение давления (благодаря деятельности синокардиальных рецепторов) оказывается механизмом урежения ритма [17; 28]. Благодаря сигналам БОС появляется возможность создавать дополнительный, не существующий в обычных условиях контроль за функциями, управляемыми человеком произвольно. К таким функциям относится, прежде всего, частота сердечных сокраще-

ний, частота дыхания, кожно-гальваническая реакция, электрическая активность мышц, определяемая по электромиограмме, электрическая активность мозга, определяемая по электроэнцефалограмме [20; 32].

В настоящее время биологическая обратная связь является, пожалуй, практически единственным научно-обоснованным методом альтернативной медицины [7]. Основная концепция БОС сводится к тому, что информация о собственном функциональном состоянии позволяет пациенту обучиться саморегуляции и модификации исследуемой или регулируемой физиологической функции [8; 10; 20; 21]. Информация с помощью БОС может отображаться в виде самых разнообразных сигналов: от колебаний громкости или тональности звука, яркости свечения источника света, до движения стрелки по цифровой шкале. Опираясь на данную информацию, человек осуществляет регуляцию определенной функции или ее параметров. Другими словами, физиологическую основу биологической обратной связи составляет подача количественно измеряемой информации, которая может сравниваться и сопоставляться с текущим состоянием организма человека в последовательные промежутки времени.

С позиции теории функциональных систем академика П.К. Анохина, обратные связи представляют собой сложное функциональное образование, включающее сигналы с периферии от результатов действия и его параметров, параметров функционирования систем и гомеостаза и оценки этих сигналов в аппарате сличения – акцепторе результата действия. Оценка осуществляется в нейрональных структурах путем сравнения полученных сигналов с эталонами (моделями), хранящимися в кратковременной и оперативной памяти. При этом происходят явления согласования (при сравнении с эталоном) или несогласования (при несовпадении), а следовательно, закрепление данной функциональной системы или ее переформирование [1].

Действительно, с помощью БОС пациент посредством внешней обратной связи получает информацию о текущей динамике состояния различных функциональных систем организма, в которых необходим произвольный самоконтроль для редукции определенных симп-

томов заболевания. Тем самым БОС открывает перед пациентом возможность реализовать механизм саморегуляции, например изменение текущего функционального состояния коры головного мозга, мышечной активности и другие [20; 36]. При этом особенно важно, что произвольное управление с помощью БОС обеспечивает пациенту контроль над такими физиологическими процессами, которые в обычных условиях являются произвольными. Обычно неощущаемые и неосознаваемые функции и процессы переводятся в ощущаемые и, следовательно, осознаваемые, сначала путем контролирования внешних сигналов, а затем путем сознательного регулирования внутреннего физиологического состояния или усвоения такого типа поведения, которое будет предотвращать или ослаблять их вскоре после возникновения. По мнению S.E. Wall (1997): «БОС-обучение – это образовательный процесс для овладения специализированными навыками саморегуляции и самоконтроля функционального состояния человека».

В случае если осуществляется мониторинг (непрерывный контроль) показателя какой-либо функции, следует говорить о БОС, а если эта информация используется с целью изменения состояния человека, более целесообразно использовать термин «биоуправление с БОС» или, как чаще всего встречается в отечественной литературе, «адаптивное биоуправление с БОС» [7].

Спектр практического применения метода БОС очень широк, а наиболее перспективным направлением его реализации является разработка различных электронных устройств, воспринимающих изменение физиологических параметров и преобразующих снятую ими информацию в звуковые, зрительные, тактильные и другие сигналы обратной связи [5].

В последние годы на базе НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН разрабатываются различные приборы БОС для использования с целью профилактики, коррекции или лечения людей в повседневных условиях, преимуществом которых является возможность получения пациентом информации о первых признаках нарушений физиологических функций. В этом же направлении работают исследователи научно-производственно-конструкторской фирмы «Медиком МТД»

(г. Таганрог), которыми был разработан психофизиологический комплекс «Реакор». Он обеспечивает полиграфическую регистрацию основных электрофизиологических параметров: ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ, КГР, ПГ, температуры тела и ряда других, как в условиях покоя, так и при моделировании психоэмоционального напряжения. Это позволяет определить индивидуальный паттерн физиологической реакции на стресс и выбрать оптимальный набор параметров для организации контура комплексной БОС [7]. Такой подход к организации БОС позволяет предложить каждому пациенту индивидуальную стратегию обучения и получить адекватный инструмент текущего контроля эффективности различных процедур. В институте медицинской и биологической кибернетики СО РАМН в 1995–1998 гг. была разработана оригинальная технология лечения и профилактики стресс-зависимых состояний в форме компьютерных оздоровительных и лечебно-реабилитационных игр («ВИРА», «Гребной канал», «Магические кубики» и др.). Данный метод не сводится к простой регуляции физиологического параметра, а позволяет научиться контролировать свои вегетативные реакции в ситуации психоэмоционального стресса [11].

В настоящее время одним из наиболее распространенных методов управления психофизиологическим состоянием человека в условиях воздействия стресса является электромиографическая обратная связь, когда усиленный потенциал мышцы или группы мышц предьявляется в виде светового или звукового сигнала. Хотя теоретически электромиографическая обратная связь может применяться для расслабления любой мышечной группы, наиболее часто используется миограмма лобной мышцы, тонус которой считается показателем уровня испытываемого человеком стресса [33].

Широко используется обратная связь по параметрам кардиоритма. При помощи электрических, механических или плетизмографических датчиков регистрируется частота сердечных сокращений, которую, используя принцип БОС, обследуемый может произвольно увеличивать или уменьшать. Изучается возможность применения биологической обратной связи по параметрам кардиоритма для лечения сердечных аритмий [17].

При использовании кожнотемпературной обратной связи измеряются небольшие флуктуации температуры на поверхности кожи, и эта информация предъявляется обследуемому для управления. Целенаправленная тренировка позволяет быстро научиться произвольному контролю кровенаполнения периферических сосудов, который является принципиально важным при обучении релаксации, а также при мигрени и коррекции ряда других состояний [16].

В основе метода электрокожной обратной связи лежит регистрация электрической активности различных участков кожи [5]. При этом важно отметить, что динамика повышения уровня активации вегетативной нервной системы при эмоциональном стрессе имеет практическую линейную зависимость с изменением величины электрокожного сопротивления [14]. По мнению Дж. Хэссета (1981), электрическая активность кожи является ярким показателем «эмоционального» потоотделения, и, следовательно, контролируется комбинацией различных физиологических механизмов, включая потоотделение и сосудистый тонус. На практике может использоваться несколько видов измеряемых параметров: кожно-гальваническая реакция, реакция кожной проводимости, реакция кожного сопротивления, уровень кожной проводимости или уровень кожного сопротивления. Электрокожная обратная связь наиболее часто применяется при релаксации в стрессовых ситуациях, а также для изменения уровня активации ЦНС [9; 13; 14].

Возможно использование и полимодальных параметров. На практике часто используется работа с электрофизиологическими эквивалентами одного-двух параметров, например, одновременное управление электрическим сопротивлением и температурой кожи или электромиограммой «непроизвольных» мышц головы и ритмом электроэнцефалограммы [20]. В то же время продемонстрировавшие свою эффективность в экспериментах сочетанные методы адаптивного биоуправления практически не используются в целях коррекции и профилактики.

Обобщая данные литературы, можно сказать, что метод биологической обратной связи дает инструмент раскрытия и использования

резервов организма, органично вписывается в любую схему улучшения качества жизни и повышения уровня здоровья. Преимуществом метода биологической обратной связи является заложенный в нем потенциал для развития самоконтроля и саморегуляции с учетом индивидуальных особенностей личности. Из приведенного анализа следует, что адаптивное биоуправление, основанное на внешней обратной связи, дает возможность получать устойчивые позитивные изменения в деятельности различных физиологических систем организма, что открывает широкие перспективы для его практического использования.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин, П. К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П. К. Анохин. – М. : Наука, 1980. – 196 с.
2. Базанова, О. М. Использование индивидуальных характеристик ЭЭГ для повышения эффективности биоуправления / О. М. Базанова, Л. И. Афтанас // Журнал невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2006. – Т. 106, № 2. – С. 31–36.
3. Бехтерева, Н. П. Здоровый и больной мозг человека / Н. П. Бехтерева. – Л. : Наука, 1988. – 262 с.
4. Биоповеденческая терапия ревматоидного артрита / Н. А. Шабанова, О. С. Шубина, Л. А. Уколова, Н. Л. Тов // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – Т. 12, № 2. – С. 135–140.
5. Богданов, О. В. Эффективность различных форм сигналов обратной связи в ходе лечебных сеансов функционального биоуправления / О. В. Богданов // Физиология человека. – 1990. – Т. 16, № 1. – С. 13–18.
6. Быков, К. М. Кортико-висцеральная патология / К. М. Быков. – Л. : Медгиз, 1960. – 576 с.
7. Василевский, Н. Н. Метод альтернативного биоуправления с обратными связями и критерии эффективности тренинга. Биоуправление-2: теория и практика / Н. Н. Василевский. – Новосибирск, 1993. – С. 65–77.
8. Возможность лечения дорсопатий с хроническим болевым синдромом при использовании кинезитерапии в сочетании с мультипараметрическим биоуправлением / Г. М. Циркин, В. А. Воронинский, А. Ю. Цинерт, М. М. Шперлинг, А. А. Цейтлин // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – Т. 9, № 2. – С. 38–41.
9. Гребнева, О. Л. Игровое биоуправление – помощь в адаптации к школьному стрессу / О. Л. Гребнева, Е. Н. Даниленко, О. А. Джафарова, О. Ю. Лазарева // Школьные технологии. – 2011. – № 1. – С. 113–116.

10. Двигательная реабилитация инвалидов с нарушением локомоторной функции вследствие резидуальных явлений острого нарушения мозгового кровообращения / Г. М. Циркин, О. А. Джафарова, В. А. Воронинский, М. М. Шперлинг // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – Т. 12, № 2. – С. 128–134.
11. Игровое биоуправление как технология профилактики стресс-зависимых состояний / О. А. Джафарова, О. Г. Донская, А. А. Зубков, М. Б. Штарк. – Новосибирск, 2002. – С. 86–96.
12. Королев, А. Д. Динамика угасания фобических реакций в ходе тренингов с обратной связью / А. Д. Королев // Прикладная психология как ресурс социально-экономического развития России в условиях преодоления глобального кризиса : материалы II Межрегион. науч.-практ. конф., 11–13 нояб. 2010 г. – М., 2010. – Кн. 3. – С. 108–110.
13. Кузнецова, Л. А. Исследование влияния игрового биоуправления на психофизиологические показатели спортсменов-единоборцев с нарушением вегетативного статуса / Л. А. Кузнецова, И. В. Губакова // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – Т. 12, № 2. – С. 211–218.
14. Садчикова, О. А. Патогенетические принципы использования метода биологической обратной связи в лечении расстройств адаптации / О. А. Садчикова. – СПб. : ВМА, 2005. – 115 с.
15. Святогор, В. А. Метод биоуправления потенциалом головного мозга и его клиническое применение / В. А. Святогор // Биологическая обратная связь. – 2000. – № 1. – С. 5–7.
16. Старикова, Н. Л. Компьютерное биоуправление в лечении мигрени / Н. Л. Старикова // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – № 2. – С. 119–123.
17. Суворов, Н. Б. Знакопеременный кардиотренинг. Практика применения. Биоуправление-3: теория и практика / Н. Б. Суворов. – Новосибирск, 1998. – С. 69–79.
18. Судаков, К. В. Системные механизмы эмоционального стресса / К. В. Судаков. – М. : Медицина, 1981. – 232 с.
19. Тишакин, Д. И. Использование игрового биоуправления в комплексной терапии тревожных расстройств / Д. И. Тишакин // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2004. – № 3. – С. 149–150.
20. Циркин, Г. М. К вопросу о применении ЭЭГ- и ЭМГ-биоуправления для преодоления патологического двигательного стереотипа / Г. М. Циркин, М. М. Шперлинг // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2004. – № 3. – С. 132–133.
21. Циркин, Г. М. Пример применения мультипараметрического биоуправления у пациента с последствиями тяжелой черепно-мозговой травмы / Г. М. Циркин, Е. В. Нечаев, Е. Н. Нечаева // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – Т. 9, № 2. – С. 155–157.
22. Штарк, М. Б. Биоуправление в клинической практике. Биоуправление в медицине и спорте : материалы I Всерос. конф. / М. Б. Штарк, А. Б. Скок. – Омск, 1999. – С. 6–19.
23. Штарк, М. Некоторые аспекты биоуправления в интерпретации редакторов / М. Штарк, М. Шварц // Биоуправление-4. – Новосибирск, 2002. – С. 3.
24. Шубина, О. С. Психодинамические и аффективные аспекты в генезе психосоматических расстройств аутоиммунного спектра / О. С. Шубина, Е. Н. Загоруйко, Л. А. Уколова // Уральский медицинский журнал. – 2009. – № 6. – С. 83–87.
25. Brody, S. Slow cortical potential biofeedback and startle reflex / S. Brody // Biofeedback and Self-Regulation. – 1994. – Vol. 19, № 1. – P. 1–13.
26. Budzynski, Th. H. Brain Brightening: Can neurofeedback improve cognitive process? / Th. H. Budzynski // Biofeedback. – 1996. – Vol. 24, № 2. – P. 14–17.
27. De Louis Arribas, L. M. Psychosomatic Medicine in primary care / L. M. De Louis Arribas, F. J. Martinez Fernandez // Aten. Primaria. – 2000. – Vol. 25, № 9. – P. 650–652.
28. Glasgow, M. S. Clinical issues in biofeedback and relaxation therapy for hypertension / M. S. Glasgow, B. T. Engel // Biofeedback studies in clinical efficacy. – 1988. – P. 81–121.
29. Hambrecht, R. Physical training in patients with stable heart failure effect on cardio-respiratory fitness and ultrastructural abnormalities of leg muscle / R. Hambrecht // J. Am. Coll. Cardiol. – 1995. – Vol. 25. – P. 1239–1249.
30. Henningsen, P. Medical expert assessment in psychosomatic and psychotherapy medicine – social justice questions guideline / P. Henningsen // Versicherungsmedizin. – 2001. – Vol. 53, № 3. – P. 138–141.
31. Lubar, J. F. Neurofeedback for management attention deficit disorders. Biofeedback: A Practitioners Guide / J. F. Lubar. – 2<sup>nd</sup> ed. – N. Y. : Gullford Publications Inc., 1995. – P. 493–522.
32. Moreland, I. D. Electromyographic biofeedback to improve lower extremity function after stroke: A meta-analysis / I. D. Moreland // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 1998. – Vol. 79, № 2. – P. 134–140.
33. Rosenfeld, J. P. EEG biofeedback of frontal alpha asymmetry in affective disorders / J. P. Rosenfeld // Biofeedback. – 1997. – V. 25, № 1. – P. 8–25.
34. Schwartz, M. S. Biofeedback / M. S. Schwartz. – N. Y., 1995. – 908 p.
35. Steiner, S. S. Biofeedback efficacy studies. Biofeedback and self-regulation / S. S. Steiner

// J. Clin. Res. Pharmacoevidemiol. – 1981. – Vol. 6, № 3. – P. 280–288.

36. Sterman, H. B. Physiological origins and functional correlates of EEG rhythmic activities: Implications for self-regulation / H. B. Sterman // *Biofeedback and Self-Regulation*. – 1996. – Vol. 21, № 1. – P. 3–33.

37. Zaiunchkovsky, O. Biofeedback in Self-Regulation Development Children with Different Ontogenesis Types / O. Zaiunchkovsky, A. Khromov // XIV European Conference on Development Psychology, Vilnius Lithuania, 2009. – Abstracts.

38. Zeier, H. Arousal reduction with biofeedback-supported respiratory modulation / H. Zeier // *Biofeedback and self-regulation*. BMJ Book. – 1984. – Vol. 9. – P. 497–508.

### REFERENCES

1. Anokhin P.K. *Uzlovye voprosy teorii funktsionalnoy sistemy* [Central Questions of the Theory of Functional Systems]. Moscow, Nauka Publ., 1980. 196 p.

2. Bazanova O.M., Aftanas L.I. Ispolzovanie individualnykh kharakteristik EEG dlya povysheniya effektivnosti bioupravleniya [Using the Individual Characteristics of EEG Biofeedback to Improve Efficiency]. *Zhurnal nevropatologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*, 2006, vol. 106, no. 2, pp. 31–36.

3. Bekhtereva N.P. *Zdorovyy i bolnoy mozg cheloveka* [Healthy and Diseased Human Brain]. Leningrad, Nauka Publ., 1988. 262 p.

4. Shabanova N.A., Shubina O.S., Ukolova L.A., Tov N.L. Biopovedencheskaya terapiya revmatoidnogo artrita [Bio-Behavioral Therapy for Rheumatoid Arthritis]. *Byulleten sibirskoy meditsiny*, 2013, vol. 12, no. 2, pp. 135–140.

5. Bogdanov O.V. Effektivnost razlichnykh form signalov obratnoy svyazi v khode lechebnykh seansov funktsionalnogo bioupravleniya [The Effectiveness of Various Forms of Feedback Signals During Treatment Sessions of Functional Biocontrol]. *Fiziologiya cheloveka*, 1990, vol. 16, no. 1, pp. 13–18.

6. Bykov K.M. *Kortiko-vistseralnaya patologiya* [Cortico-Visceral Pathology]. Leningrad, Medgiz Publ., 1960. 576 p.

7. Vasilevskiy N.N. *Metod alternativnogo bioupravleniya s obratnymi svyaziyami i kriterii effektivnosti treninga. Bioupravlenie-2: teoriya i praktika* [The Method of Alternative Biocontrol With Feedback and Performance Criteria of the Training. Biofeedback-2: Theory and Practice]. Novosibirsk, 1993, pp. 65–77.

8. Tsirkin G.M., Voroninskiy V.A., Tsinert A.Yu., Shperling M.M., Tseytlin A.A. Vozmozhnost lecheniya

dorsopatiy s khronicheskim bolevym sindromom pri ispolzovanii kineziterapii v sochetanii s multiparametricheskim bioupravleniem [The Ability to Treat Dorsopathies With Chronic Pain Using Kinesitherapy Combined With Biofeedback Multiparameter]. *Byulleten sibirskoy meditsiny*, 2010, vol. 9, no. 2, pp. 38–41.

9. Grebneva O.L., Danilenko E.N., Dzhafarova O.A., Lazareva O.Yu. Igrovoe bioupravlenie – pomoshch v adaptatsii k shkolnomu stress [Game Biofeedback – Help in Adapting to School Stress]. *Shkolnye tekhnologii*, 2011, no. 1, pp. 113–116.

10. Tsirkin G.M., Dzhafarova O.A., Voroninskiy V.A., Shperling M.M. Vozmozhnost lecheniya dorsopatiy s khronicheskim bolevym sindromom pri ispolzovanii kineziterapii v sochetanii s multiparametricheskim bioupravleniem [Motor Rehabilitation of Persons With Disabilities in Violation of the Locomotor Function Due to Residual Effects of Acute Cerebrovascular Accidents]. *Byulleten sibirskoy meditsiny*, 2013, vol. 12, no. 2, pp. 128–134.

11. Dzhafarova O.A., Donskaya O.G., Zubkov A.A., Shtark M.B. *Igrovoe bioupravlenie kak tekhnologiya profilaktiki stress-zavisimykh sostoyaniy* [Game Biofeedback as the Technology of Preventing Stress-Related Conditions]. Novosibirsk, 2002, pp. 86–96.

12. Korolev A.D. Dinamika ugasaniya fobicheskikh reaktsiy v khode treningov s obratnoy svyaziyu [The Dynamics of the Extinction of Phobic Reactions During Training With Feedback]. *Prikladnaya psikhologiya kak resurs sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossii v usloviyakh preodoleniya globalnogo krizisa: materialy II Mezhhregion. nauch.-prakt. konf., 11–13 noyab. 2010 g.* [Applied Psychology as a Resource for Social and Economic Development of Russia in the Conditions of Overcoming the Global Crisis: Materials of II Interregional Scientific and Practical Conference, November 11–13, 2010]. Moscow, 2010, book 3, pp. 108–110.

13. Kuznetsova L.A., Guvakova I.V. Issledovanie vliyaniya igrovogo bioupravleniya na psikhofiziologicheskie pokazateli sportsmenov-edinobortsev s narusheniem vegetativnogo statusa [Investigation of the Effect of the Game on the Physiological Indicators of Athletes With Violated Vegetative Status]. *Byulleten sibirskoy meditsiny*, 2013, vol. 12, no. 2, pp. 211–218.

14. Sadchikova O.A. *Patogeneticheskie printsipy ispolzovaniya metoda biologicheskoy obratnoy svyazi v lechenii rasstroystv adaptatsii* [Pathogenic Principles of Using Biofeedback in the Treatment of Disorders of Adaptation]. Saint Petersburg, VMA Publ., 2005. 115 p.

15. Svyatogor V.A. Metod bioupravleniya potentsialom golovnoy mozga i ego klinicheskoye

primenenie [The Method of Biocontrol Potential of the Brain and Its Clinical Application]. *Biologicheskaya obratnaya svyaz*, 2000, no. 1, pp. 5-7.

16. Starikova N.L. Kompyuternoe bioupravlenie v lechenii migreni [Computer Biofeedback in the Treatment of Migraine]. *Byulleten sibirskoy meditsiny*, 2013, no. 2, pp. 119-123.

17. Suvorov N.B. *Znakoperemennyj kardiotrening. Praktika primeneniya. Bioupravlenie-3: teoriya i praktika*. Novosibirsk, 1998, pp. 69-79.

18. Sudakov K.V. *Sistemnye mekhanizmy emotsionalnogo stressa* [System Mechanisms of Emotional Stress]. Moscow, Meditsina Publ., 1981. 232 p.

19. Tishakin D.I. Ispolzovanie igrovogo bioupravleniya v kompleksnoy terapii trevozhnykh rasstroystv [Using the Game Biofeedback in the Treatment of Anxiety Disorders]. *Byulleten Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*, 2004, no. 3, pp. 149-150.

20. Tsirkin G.M., Shperling M.M. K voprosu o primeneni EEG- i EMG-bioupravleniya dlya preodoleniya patologicheskogo dvigatel'nogo stereotipa [On the Question of the Application of EEG and EMG Biofeedback to Overcome Pathological Movement Patterns]. *Byulleten Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*, 2004, no. 3, pp. 132-133.

21. Tsirkin G.M., Nechaev E.V., Nechaeva E.N. Primer primeneniya multiparametricheskogo bioupravleniya u patsienta s posledstviyami tyazhely cherepno-mozgovoy travmy [An Example of the Application of Multiparametric Biofeedback Patient With the Effects of Severe Traumatic Brain Injury]. *Byulleten sibirskoy meditsiny*, 2010, vol. 9, no. 2, pp. 155-157.

22. Shtark M.B., Skok A.B. *Bioupravlenie v klinicheskoy praktike. Bioupravlenie v meditsine i sporte: materialy I Vseros. konf.* [Biofeedback in Clinical Practice. Biofeedback in Medicine and Sport: Materials of I All-Russian Conference]. Omsk, 1999, pp. 6-19.

23. Shtark M., Shvarts M. Nekotorye aspekty bioupravleniya v interpretatsii redaktorov [Some Aspects of Biocontrol in the Interpretation of the Editors]. *Bioupravlenie-4* [Biofeedback-4]. Novosibirsk, 2002, pp. 3.

24. Shubina O.S., Zagoruyko E.N., Ukolova L.A. Psikhodinamicheskie i affektivnye aspekty v geneze psikhosomaticheskikh rasstroystv autoimmunnogo spektra [Psychodynamic and Affective Aspects in the Genesis of Psychosomatic Disorders of Autoimmune

Spectrum]. *Uralskiy meditsinskiy zhurnal*, 2009, no. 6, pp. 83-87.

25. Brody S. Slow Cortical Potential Biofeedback and Startle Reflex. *Biofeedback and Self-Regulation*, 1994, vol. 19, no. 1, pp. 1-13.

26. Budzynski Th.H. Brain Brightening: Can Neurofeedback Improve Cognitive Process? *Biofeedback*, 1996, vol. 24, no. 2, pp. 14-17.

27. De Louis Arribas L.M., Martinez Fernandez F.J. Psychosomatic Medicine in primary care. *Aten. Primaria*, 2000, vol. 25, no. 9, pp. 650-652.

28. Glasgow M.S., Engel B.T. Clinical Issues in Biofeedback and Relaxation Therapy for Hypertension. *Biofeedback studies in clinical efficacy*, 1988, pp. 81-121.

29. Hambrecht R. Physical Training in Patients With Stable Heart Failure Effect on Cardio-Respiratory Fitness and Ultrastructural Abnormalities of Leg Muscle. *J. Am. Coll. Cardiol*, 1995, vol. 25, pp. 1239-1249.

30. Henningsen P. Medical Expert Assessment in Psychosomatic and Psychotherapy Medicine – Social Justice Questions Guideline. *Versicherungsmedizin*, 2001, vol. 53, no. 3, pp. 138-141.

31. Lubar J.F. *Neurofeedback for Management Attention Deficit Disorders. Biofeedback: A Practitioners Guide*. 2<sup>nd</sup> ed. New York, Guilford Publications Inc., 1995, pp. 493-522.

32. Moreland I.D. Electromyographic Biofeedback to Improve Lower Extremity Function After Stroke: A Meta-Analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil*, 1998, vol. 79, no. 2, pp. 134-140.

33. Rosenfeld J.P. EEG Biofeedback of Frontal Alpha Asymmetry in Affective Disorders. *Biofeedback*, 1997, vol. 25, no. 1, pp. 8-25.

34. Schwartz M.S. *Biofeedback*. New York, 1995. 908 p.

35. Steiner S.S. Biofeedback Efficacy Studies. Biofeedback and Self-Regulation. *J. Clin. Res. Pharmacoevidemiol*, 1981, vol. 6, no. 3, pp. 280-288.

36. Sterman H.B. Physiological Origins and Functional Correlates of EEG Rhythmic Activities: Implications for Self-Regulation. *Biofeedback and Self-Regulation*, 1996, vol. 21, no. 1, pp. 3-33.

37. Zaiunchkovsky O., Khromov A. Biofeedback in Self-Regulation Development Children with Different Ontogenesis Types. *XIV European Conference on Development Psychology, Vilnius Lithuania, 2009. Abstracts*.

38. Zeier H. Arousal Reduction With Biofeedback-Supported Respiratory Modulation. *Biofeedback and Self-Regulation. BMJ Book*, 1984, vol. 9, pp. 497-508.

**PSYCHOPHYSIOLOGICAL BASICS  
OF APPLYING THE MEDICAL METHOD OF BIOFEEDBACK**

**Rostislav Aleksandrovich Grekhov**

Doctor of Medical Sciences, Head of Laboratory of Clinical Psychology,  
Research Institute for Clinical and Experimental Rheumatology  
rheuma@vlpost.ru  
Zemlyachki St., 76, 400138 Volgograd, Russian Federation

**Galina Pavlovna Suleymanova**

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of Laboratory of Clinical Psychology,  
Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology;  
Associate Professor, Department of Psychology,  
Volgograd State University  
sgppp22@yandex.ru  
Zemlyachki St., 76, 400138 Volgograd, Russian Federation;  
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

**Svetlana Aleksandrovna Kharchenko**

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of Laboratory of Clinical Psychology,  
Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology  
sa.kharchenko@mail.ru  
Zemlyachki St., 76, 400138 Volgograd, Russian Federation

**Ekaterina Ivanovna Adamovich**

Assistant, Department of Pediatric Dentistry,  
Volgograd State Medical University  
cheremuha07@rambler.ru  
Pavshikh Bortsov Sq., 1, 400131 Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** Biofeedback is the process of achieving a greater patient's awareness of many physiological functions of his body, primarily with the use of tools that provide him with information on his activities, to be able to manage the systems of his body by his own discretion. Biofeedback is considered as a branch of behavioral therapy, for the purpose of psychophysiological state regulation. The paper presents a theoretical analysis of scientific presuppositions underlying the establishment of the method of analysis of the effectiveness of therapy with the use of biofeedback in different types of clinical pathology, which opens up the possibility for the patient to implement self-regulation mechanisms. Developed in such way application of biofeedback, "functional system of self-regulation" form leads to its perfect result. Currently, biofeedback considered as practically the only scientific psychophysiological method of alternative medicine. Summarizing the literature, we can say that biofeedback provides a tool for disclosure and use of body reserves; it fits in any scheme to improve the quality of life. The advantage of biofeedback is inherent in it the potential for the development of self-control and self-regulation, taking into account the individual characteristics of a person. The adaptive biocontrol based on external feedback, makes it possible to obtain stable positive changes in the various physiological systems of the body, which opens up broad prospects for its practical use.

**Key words:** biofeedback, psychophysiology, psychosomatic medicine, medical psychology, behavioral therapy, functional systems of self-regulation, psychological and functional rehabilitation.