

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ

УДК 004.588+159.9.078+615.851.81

## АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ОПЕРАТОРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Гедранович Ю.А.<sup>а</sup>

<sup>а</sup> *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, магистр технических наук, аспирант, lyubushka@tut.by*

### **Аннотация**

В статье приведены результаты исследования возможности управления функциональным состоянием операторов железнодорожного транспорта с использованием биологической обратной связи на основе электродермальной реакции. В качестве оборудования использовался персональный компьютер со специальным программным обеспечением для хранения базы данных испытуемых и предоставления анимированной визуализации функционального состояния и датчик-преобразователь электродермальной реакции в виде кольца. Эксперимент проводился на базе Моторвагонного депо города Минска. Выявлена зависимость успешности обучения саморелаксации от индивидуальных личностных качеств машинистов и помощников машинистов. Обнаружена связь между положительным опытом саморегуляции с помощью альтернативных методов и успешным овладением навыками самоуправления на основе данных биологической обратной связи.

**Ключевые слова:** биологическая обратная связь, электродермальная реакция, операторы железнодорожного транспорта, саморегуляция функционального состояния, релаксация.

**Веб:** <http://elibrary.miu.by/journals!/item.science-xxi/issue.4/article.12.html>

**Поступила в редакцию:** 28.09.2015.

## HARDWARE AND SOFTWARE FOR THE MANAGEMENT OF RAILWAYS OPERATORS FUNCTIONAL STATE

Hedranovich Yu.<sup>а</sup>

<sup>а</sup> *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Master of Engineering Sciences, PhD student, lyubushka@tut.by*

### **Abstract**

The results of the research of the management of the railway operators functional state using biofeedback based on electrodermal reaction are led in the paper. The personal computer with special software to store the database and to visualize the animated functional state and the electrodermal reactions sensor and converter in the form of a ring are used as the equipment. The experiment was conducted on the basis of Minsk Railcar Depot. The success of self-relaxation training depends on individual personal qualities of the train drivers and their assistants. The connection between the positive experience of self-regulation by alternative methods and successful biofeedback self-management skills is discovered.

**Keywords:** biofeedback, electrodermal response, railway operators, self-regulation of the functional state, relaxation.

**Web:** <http://elibrary.miu.by/journals!/item.science-xxi/issue.4/article.12.html>

**Received:** 28.09.2015.

### Введение

В настоящее время индивидуальные особенности, влияющие на процесс управления функциональным состоянием (ФС) человека, являются предметом исследований в области медицины, психологии, психофизиологии, охраны труда и смежных наук. Одним из направлений таких исследований является изучение процесса направленной релаксации с использованием методов биологической обратной связи (БОС) по параметрам мозговой, сердечной, дыхательной и электродермальной активности на основе российских программно-аппаратных комплексов БОСЛАБ, БОС-Пульс, БОС-Тест («Компьютерные системы биоуправления»), «БОС-здоровье» («Биосвязь»), «Нейрон-Спектр-БОСЛАБ» («Нейрософт»), «Реакор», «Эгоскоп» (НМКФ «Медиком-МТД»), «Ауторелакс» (НПЦ «Ин Витро»), «Дианел 11S-iON» (Центр информационных технологий «Нелиан»), «Нейрокурс» (НПФ «Амалтея»); комплексов MindPlace Thoughtstream USB Personal FeedBack (MindPlace, США), Mind-Reflection (Verim, Великобритания); кардиомонитора «КардиоБОС» («Биоквант», РФ); систем «Кинезис» (НМФ «Нейротех», РФ), Nexus (Mind Media B. V., Нидерланды), Biofeedback System и Neurofeedback System (Thought Technology Ltd., Канада), релаксометров моделей Q и S (Aleph One, Великобритания).

Противопоказания к использованию таких систем ограничиваются непереносимостью электрических воздействий и тяжелыми умственными патологиями, что позволяет привлекать к исследованиям не только здоровых людей (Чернышев Б.В. с соавторами [1]; Черапкина Л.П. и др. [2], Тишакин Д.И. [3]), но и пациентов, страдающих тревожными расстройствами (Ю.М. Каминская, И.А. Байкова [4]; Бирюкова Е.В. с соавторами [5]), нарушениями зрения (Рыбачук Е.В., Волощук Т.И. [6]), слуха, внимания, мышечного тонуса (Гук Р.Ю. и др. [7]; Циркин Г.М. с соавторами [8]), дыхательными расстройствами, различными видами аддикций. А относительная простота организации сеансов обучения саморегуляции делает возможным проведение экспериментов с участием представителей операторских профессий, которые вынуждены большую часть рабочего времени проводить в рамках ограниченного пространства, что уменьшает вариативность способов воздействия на их ФС.

В свою очередь, определение значимых индивидуальных особенностей, влияющих на усвоение навыков саморегуляции, позволяет персонализировать обучение путем предоставления отдельным категориям операторов дополнительных инструкций и пояснений, увеличения планируемого числа сеансов для достижения поставленной задачи, введения дополнительных мотивирующих факторов (соревнование с другими обучаемыми, анализ собственной динамики результатов). Индивидуальный подход к обу-

чению позволяет перевести работника из категории «объект эксперимента» в категорию «активный участник» процесса формирования навыков саморегуляции. Вместе с тем при нарушениях мотивации достижения результатов боязнь неудачи оказывается выше значимости решения задачи, и работник по собственному желанию прерывает процесс обучения. Для предотвращения таких ситуаций возможно видоизменение сигнала обратной связи путем подачи корректирующего сигнала, вызывающего положительные изменения в динамике параметра, отсутствующие в данный момент у испытуемого, но позволяющие ему продолжить обучение без развития нежелательных тенденций [9, с. 11–13]. Таким образом, использование математического моделирования изменения ФС оператора на основе индивидуальных личностных качеств позволяет ускорить процесс обучения оператора навыкам саморегуляции.

### Выявление индивидуальных особенностей управления функциональным состоянием машинистов и помощников машинистов железнодорожного транспорта

Отслеживание динамики психоэмоционального состояния и личностных качеств машинистов и помощников машинистов обеспечивается периодическими обследованиями работников на базе психологической службы железной дороги. «Универсальный психодиагностический комплекс для машинистов и помощников машинистов» (УПДК-МК) [10] и «Телеметрическая система контроля бодрствования машиниста» (ТСКБМ) [11] позволяют реализовать последовательный и непротиворечивый контроль психофизиологического состояния работников, отследить динамику ФС оператора на протяжении всего периода тестирования [12, с. 407–408]. Анализ результатов психофизиологического обследования позволяет на ранних стадиях выявить негативные изменения психоэмоционального состояния работника и провести с ним предупредительные реабилитационные психологические мероприятия. Однако существует проблема реализации унифицированного индивидуального обучения навыкам релаксации работников железнодорожного транспорта, решение которой позволило бы достичь снижения уровня профессиональной заболеваемости работников и усовершенствовать систему поддержания оптимальных значений ФС оператора. Поэтому было предложено включить в методику мониторинга ФС машинистов диагностику навыков релаксации, чтобы иметь возможность судить о надежности работника по полному циклу его функциональных состояний (рабочее состояние и состояние отдыха) и во время проведения тренингов постепенно обучать работника самостоятельному управлению своим ФС.

Выработка методики управления ФС проводилась на базе кабинета психолога Моторвагонного депо



Рисунок 1 – Рабочее место тестируемого работника

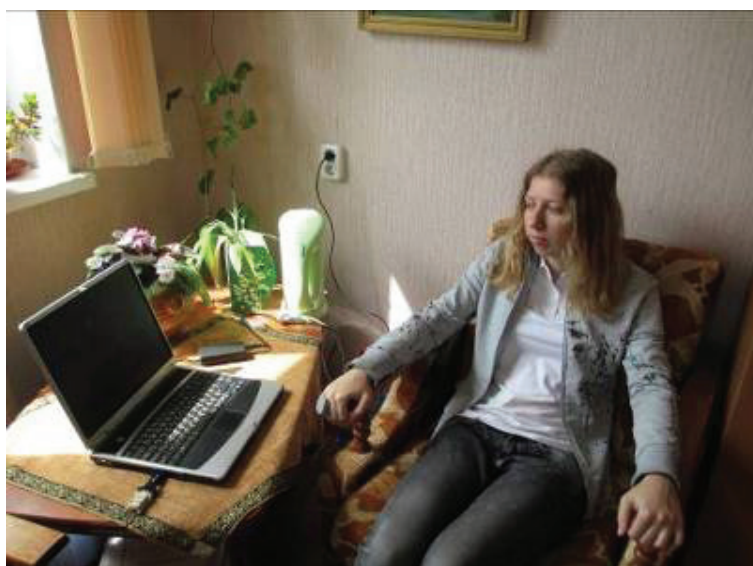


Рисунок 2 – Непосредственная работа с аппаратно-программным комплексом

г. Минска (рисунок 1) с добровольцами из числа машинистов и помощников машинистов. Целью эксперимента было определение возможности обучения машинистов (помощников машинистов) навыкам релаксации за ограниченный промежуток времени с использованием метода визуальной БОС, выявление взаимосвязи отдельных личностных качеств работников и их начальных навыков саморегуляции со скоростью обучения релаксации посредством использования программно-аппаратного обеспечения.

Для создания наиболее комфортных условий работнику предоставлялась возможность использования зоны отдыха с мягкими креслами и достаточным местом для принятия комфортного положения (рисунок 2).

Эксперимент представлял собой цикл из 10 обучающих сеансов визуальной БОС с использованием анимированного ассоциативного отображения текущего ФС оператора с помощью двигательной активности «щелчка» (16 основных анимаций и 15 переходных). Высокая подвижность «щелчка» соответствовала психологической напряженности испытуемого, практически неподвижная анимация демонстрировала состояние релаксации. Определение уровня релаксации производилось на основе изменения электродермальной активности пальцев рук испытуемых (средневзвешенное значение временного интервала в секундах между кожно-гальваническими реакциями за три последних измерения). Состояние полной релаксации (рисунок 3) счи-

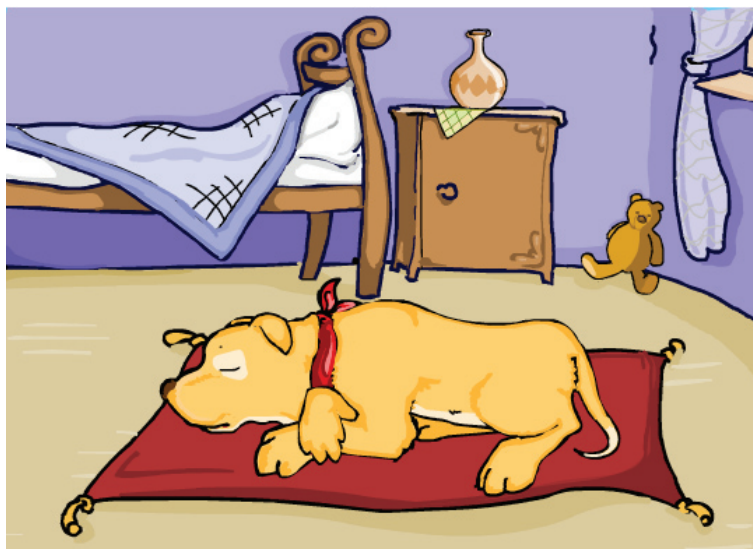


Рисунок 3 – Визуальное отображение полной релаксации испытуемого

талось достигнутым при среднем интервале, превышающем 155 с.

Значение интервала фиксировалось в базе данных для проходившего эксперимент пользователя с возможностью просмотра значений интервалов в отдельном текстовом файле. Находящийся на пальце датчик-преобразователь в виде кольца измерял кожное сопротивление в кОм, относительные изменения которого в совокупности с кожно-гальваническими реакциями определяли необходимость смены визуального изображения на экране. Увеличение длительности среднего межимпульсного интервала на 10 секунд приводило к переходу к следующей анимации. Динамика переходов между анимациями носила мотивирующий характер: переход к более спокойной анимации происходил непосредственно в момент достижения пропорционального увеличения межимпульсного интервала; переход к анимации, соответствующей большей напряженности испытуемого, происходил с некоторой задержкой в отношении времени снижения межимпульсного интервала. Датчик присоединялся к ноутбуку через последовательный СОМ-порт, для питания датчика использовалась батарейка 3 В, аналогичная батарейкам в материнской плате компьютера [13].

С испытуемыми проводился предварительный инструктаж о назначении оборудования, принципах прохождения сеансов, а также предварительном опыте успешной регуляции собственного функционального состояния.

В исследовании принял участие 91 работник (24,3% от общего числа), непосредственно обеспечивающий перевозочный процесс. Средний возраст участников эксперимента составил 34 года: 8 человек в возрасте 50–60 лет, 16 – 40–50 лет, 27 – 30–

40 лет, 26 – 20–30 лет, 14 – до 20 лет. Достичь релаксации хотя бы в одном из сеансов удалось 22 людям: 1 – в группе 50–60 лет, 5 – в группе 40–50 лет, 8 – в группе 30–40 лет, 5 – в группе 20–30 лет и 3 – в группе младше 20 лет. Еще 15 удалось достичь состояния, близкого к релаксации. Следовательно, навык релаксации не является выработанным у машинистов и помощников машинистов в процессе их трудовой деятельности, требуется дополнительное обучение для овладения данным навыком. В процессе обучения лишь два человека высказали недовольство визуальной реализацией обратной связи по причине неприязни к собакам. Испытуемые, которым удалось достичь полной или частичной релаксации во время первого сеанса, чаще всего соглашались на повторные сеансы. Однако те, у кого успехи наметились только после повторных сеансов, были более склонны доверять методике обучения релаксации посредством визуальной обратной связи по параметрам электродермальной реакции.

Из желающих пройти полный курс обучения была выбрана контрольная группа в составе 10 человек, которые посещали сеансы два раза в неделю. Возрастной состав контрольной группы примерно соответствовал возрастному составу основной группы: по одному испытуемому из групп с годом рождения (г.р.) с 1964 и старше и 1995 и младше, 2 – с г.р. в пределах 1965–1974, по 3 – с г.р. с 1975 по 1984 и с 1985 по 1994. Наибольший интерес к эксперименту продемонстрировали самая младшая и самая старшая возрастные категории, что объясняется необходимостью для одних влиться в коллектив наименее болезненно, а для других – максимально долго сохранять работоспособное состояние. Однако легче всего достигали положительных результатов работники 31–35 лет, обладающие достаточно

активной жизненной позицией и настроенные на максимальное сохранение своего здоровья.

В результате прохождения полного цикла сеансов достичь релаксации удалось всем представителям контрольной группы, что подтверждает эффективность метода БОС для обучения навыкам саморегуляции ФС. При этом к индивидуальным особенностям, ускоряющим процесс обучения релаксации, следует отнести ответственность, способность к самоконтролю, внушаемость. Кроме того, наличие навыков саморегуляции с помощью методов диафрагмального дыхания и аутогенной тренировки ускоряет овладение навыками саморегуляции с помощью метода БОС. Эффективность замедления дыхания как метода достижения релаксации при БОС-обучении ранее отмечалась Долецким А.Н [14, с. 28]. В рамках исследования также получили подтверждение результаты экспериментов Петухова Д.В. [15, с. 11–12] о взаимосвязи произвольной регуляции ФС со склонностью к нормативному поведению и Мажариной К.Г. о наличии связи успешности саморегуляции с гибкостью мышления и обучаемостью [16, с. 19].

При этом испытуемые, овладевшие навыками релаксации, в течение серии сеансов демонстрировали успешность в прохождении опытов и через длительный промежуток времени (от полугода до года). Таким образом, способность к саморегуляции ФС является именно навыком, который возможно выработать в процессе тренировок и сохранять в течение продолжительного периода времени. Однако значительные промежутки между повторны-

ми сеансами могут приводить к отсутствию успехов в саморегуляции ФС из-за невозможности закрепления навыка.

### Заключение

Аппаратно-программный комплекс обучения са-моуправлению ФС на основе визуальной БОС по параметрам электродермальной реакции может успешно применяться для использования операторами железнодорожного транспорта. Удобство данной методики заключается в сходстве принципов функционирования аппаратной части комплекса обучения релаксации с аппаратной частью ТСКБМ, установленной на всех электропоездах Беларуси. С другой стороны, визуальная составляющая БОС не имеет черт привычного машинистам дорожного окружения или медицинского исследования, что позволяет избежать опасений в уменьшении бдительности в рабочей обстановке или ассоциаций с напряженным состоянием медицинского исследования. Связь скорости формирования навыков саморегуляции со способностью к самоконтролю, ответственностью, внушаемостью, обучаемостью и гибкостью мышления позволяет психологу заранее определять необходимое число сеансов для конкретного испытуемого. Психолог также может использовать обучение отдельным приемам аутогенной тренировки или диафрагмального дыхания с одновременным использованием программно-аппаратного комплекса для демонстрации перехода к более расслабленному состоянию для испытуемых, обладающих повышенной тревожностью и не достигших успехов в течение первых сеансов.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Чернышев, Б.В. Зависимость успешности прохождения альфа-тренинга от экстраверсии и нейротизма / Б.В. Чернышев, Е.С. Осокина, Н.В. Илюшина, М.С. Трунова, Е.Г. Чернышева // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – Т. 12, № 2. – С. 72–79.  
Chernyshev, B.V. Zavisimost' uspeshnosti prohozhdeniya al'fa-treninga ot ekstraversii i neyrotizma / B.V. Chernyshev, E.S. Osokina, N.V. Ilyushina, M.S. Trunova, E.G. Chernysheva // Byulleten' sibirskoy meditsiny. – 2013. – T. 12, No. 2. – P. 72–79.
2. Черапкина, Л.П. Нейродинамика и прогнозируемость курса альфа-стимулирующего биоуправления у спортсменов и лиц, занимающихся физической культурой / Л.П. Черапкина, В.Г. Тристан, С.П. Стёпочкина // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – Т. 12, № 2. – С. 128–134.  
Cherapkina, L.P. Neyrodinamika i prognoziruemyost' kursa al'fa-stimuliruyushchego bioupravleniya u sportsmenov i lits, zanimayushchikhsya fizicheskoy kul'turoy / L.P. Cherapkina, V.G. Tristan, S.P. Stepochkina // Byulleten' sibirskoy meditsiny. – 2013. – T. 12, No. 2. – P. 128–134.
3. Тишакин, Д.И. Механизмы стрессовых реакций у лиц опасных профессий: методология психофизиологического исследования / Д.И. Тишакин // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – Т. 12, № 2. – С. 66–71.  
Tishakin, D.I. Mehanizmy stressovykh reaktсий u lits opasnykh professiy: metodologiya psikhofiziologicheskogo issledovaniya / D.I. Tyshakin // Byulleten' sibirskoy meditsiny. – 2013. – T. 12, No. 2. – P. 66–71.
4. Каминская, Ю.М. Возможность комплексного лечения с биоуправлением пациентов с соматоформной вегетативной дисфункцией сердечно-сосудистой системы / Ю.М. Каминская, И.А. Байкова // ARS medica. Искусство медицины. – 2010. – № 12. – С. 64–72.  
Kaminskaya, Yu. M. Vozmozhnost' kompleksnogo lecheniya s bioupravleniyem patsientov s somatomorfnoy vegetativnoy disfunktsiyey serdechno-sosudistoy sistemy / Yu.M. Kaminskaya, I.A. Baykova // ARS medica. Iskusstvo meditsiny. – 2010. – No. 12. – P. 64–72.

5. Бирюкова, Е.В. Применение нейрофидбека у резистентных к психофармакотерапии больных с тревожными расстройствами: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.06 / Е.В. Бирюкова. – М., 2011. – 29 с.  
Biryukova, E.V. Primeneniye neyrofidebeka u rezistentnykh k psikhofarmakoterapii bol'nykh s trevozhnyimi rasstroystvami: avtoref. dis. ... kand. med. nauk: 14. 01.06 / E.V. Biryukova. – Moskva, 2011. – 29 p.
6. Рыбачук, Е.В. Повышение эффективности комплексного лечения амблиопии у детей с помощью использования программно-аппаратного комплекса «БОСЛАБ-Зрение» / Е.В. Рыбачук, Т.И. Волощук // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – № 2. – С. 153–155.  
Rybachuk, E.V. Povysheniye effektivnosti kompleksnogo lecheniya ambliopii u detey s pomoshchyu ispol'zovaniya programmno-apparatnogo kompleksa «BOSLAB-Zreniye» / E.V. Rybachuk, T.I. Voloshchuk // Byulleten' sibirskoy meditsiny. – 2010. – No. 2. – P. 153–155.
7. Гук, Р.Ю. Нейрореабилитация (нейробиоуправление) в виртуальной сети / Р.Ю. Гук, Е.А. Тарасов, М.М. Скляр // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – № 2. – С. 17–24.  
Guk, R.Yu. Neiroreabilitatsiya (neirobioupravleniye) v virtual'noy seti / R.Yu. Guk, E.A. Tarasov, M.M. Sklyar // Byulleten' sibirskoy meditsiny. – 2010. – No. 2. – P. 17–24.
8. Циркин, Г.М. 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.  
Tsirkin, G.M. Dvigatel'naya reabilitatsiya invalidov s narusheniyem lokomotornoy funktsii vsledstviye rezidual'nykh yavleniy ostrogo narusheniya mozgovogo krovoobrashcheniya / G.M. Tsirkin, O.A. Dzhafarova, V.A. Voroninskiy, M.M. Shperling // Byulleten' sibirskoy meditsiny. – 2013. – T. 12, No. 2. – P. 128–134.
9. Маньшин, Г.Г. Индивидуальные особенности операторов при управлении функциональным состоянием на основе метода биологической обратной связи / Г.Г. Маньшин, В.В. Савченко, Н.Н. Шуневиц // Минск, 1993. – 26 с. – (Препринт / АН Беларуси, Ин-т техн. кибернетики; № 20).  
Man'shin, G.G. Individual'nyye osobennosti operatorov pri upravlenii funktsional'nym sostoyaniyem na osnove metoda biologicheskoy obratnoy svyazi / G.G. Man'shin, V.V. Savchenko, N.N. Shunevich // Minsk, 1993. – 26 p. – (Preprint / AN Belarusi, In-t tekhn. kibernetiki; No. 20).
10. Комплекс универсальный психодиагностический УПДК-МК для профессионального психофизиологического отбора работников локомотивных бригад, диспетчеров [Электронный ресурс] // ЗАО «Нейроком». – Режим доступа: [http://neurocom.ru/ru2/rail/updk\\_mk\\_rail.html](http://neurocom.ru/ru2/rail/updk_mk_rail.html). – Дата доступа: 15.10.2014.  
Kompleks universal'nyy psikhodiagnosticheskiy UPDK-MK dlya professional'nogo psikhofiziologicheskogo otbora rabotnikov lokomotivnykh brigad, dispetcherov [Electronic resource]. – Mode of access : [http://neurocom.ru/ru2/rail/updk\\_mk\\_rail.html](http://neurocom.ru/ru2/rail/updk_mk_rail.html). – Date of access : 15 oktyabrya, 2014.
11. Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ [Электронный ресурс] // ЗАО «Нейроком». – Режим доступа: <http://neurocom.ru/ru2/rail/tskbm.html>. – Дата доступа : 15.10.2014.  
Telemekhanicheskaya sistema kontrolya boдрstvovaniya mashinista TSKBM [Electronic resource]. – Mode of access : <http://neurocom.ru/ru2/rail/tskbm.html>. – Date of access : 15.10.2014.
12. Гедранович, Ю.А. Развитие технологии психофизиологического тестирования и выработки профессионально важных качеств машинистов железнодорожного транспорта / Ю.А. Гедранович, К.Д. Яшин, В.В. Савченко, Н.В. Камкичева, Т.А. Аникейченко // Медэлектроника-2014. Средства медицинской электроники и новые технологии: сб. науч. ст. VIII Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 10–11 декабря 2014 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники ; ред.: Улащик В.С. [и др.]. – Минск, БГУИР, 2014. – С. 407–409.  
Gedranovich, Yu.A. Razvitiye tekhnologii psikhofiziologicheskogo testirovaniya i vyrabotki professional'no vazhnykh kachestv mashinistov zheleznodorozhnogo transporta / Yu.A. Gedranovich, K.D. Yashin, V.V. Savchenko, N.V. Kamkicheva, T.A. Anikeychenko // Medelektronika-2014. Sredstva meditsinskoy elektroniki i novyye tekhnologii: sb. nauch. st. VIII Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf., Minsk, 10–11 dekabrya 2014 g. / Belarus. gos. un-t informatiki i radioelektroniki ; red.: Ulashchik V.S. [i dr.] – Minsk, BGUIR, 2014. – P. 407–409.
13. Биоадаптивная игрушка NeuroDog. Руководство по эксплуатации. – М.: ЗАО «Нейроком», 2009. – 21 с.  
Bioadaptivnaya igrushka NeuroDog. Rukovodstvo po ekspluatatsii. – M. : ZAO «Neurokom», 2009. – 21 p.
14. Долецкий, А.Н. Нейрофизиологические механизмы адаптивного биоуправления и пути повышения его эффективности: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 03.03.01 / А.Н. Долецкий. – Волгоград, 2012. – 44 с.  
Doletskiy, A.N. Neirofiziologicheskiye mekhanizmy adaptivnogo bioupravleniya i puti povysheniya ego effektivnosti: avtoref. dis. ... d-rs. med. nauk: 03. 03.01 / A.N. Doletskiy. – Volgograd, 2012. – 44 p.
15. Петухов, Д.В. Исследование зависимости между способностью испытуемых к произвольной регуляции своего функционального состояния и их личностными особенностями / Д.В. Петухов // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – № 3. – С. 10–13.

Petukhov, D.V. Issledovaniye zavisimosti mezhdru sposobnost'yu ispytuyemykh k proizvol'noy regulyatsii svoeyego funktsional'nogo sostoyaniya i ikh lichnostnymi osobennostyami / D.V. Petukhov // Byulleten' SO RAMN. – 2004. – No. 3. – P. 10–13.

16. Мажирина, К.Г. Личностные особенности и динамика саморегуляции в процессе игрового биоуправления: психологический анализ: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / К.Г. Мажирина. – Новосибирск, 2009. – 23 с.

Mazhirina, K.G. Lichnostnyye osobennosti i dinamika samoregulyatsii v protsesse igrovogo bioupravleniya: psikhologicheskiy analiz: avtoref. dis. ... kand. psikhol. nauk: 19.00.01 / K.G. Mazhirina. – Novosibirsk, 2009. – 23 p.