

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Алиев Р.И. Психология воспитания / Р.И. Алиев. – Баку : Нурлан, 2006. – 196 с. (На азербайджанском языке.)
2. Ализаде А.А. Педагогическая психология / А.А. Ализаде, Г.А. Ализаде. – Баку : 2010. – 600 с. (На азербайджанском языке.)
3. Ализаде А.А. Этика и психология семейной жизни / А.А. Ализаде, А.Н. Аббасов. – Баку : Просвещение, 1988. – 190 с. (На азербайджанском языке.)
4. Божович Л.И. Проблемы формирования личности / Л.И. Божович [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kub.ru>.
5. Запорожец А.В. Основные проблемы онтогенеза психики / А.В. Запорожец. – Т. 2. – М. : Просвещение, 1989. – 205 с.
6. Карабанова О.А. Психология семейных отношений и основы семейного консультирования : [учеб. пособие] / О.А. Карабанова. – М. : Гардарики, 2005. – 320 с.
7. Маслоу А. Мотивация и личность / А. Маслоу. – СПб. : Питер, 2006. – 352 с.

УДК 159.9.07

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ BIOFEEDBACK У СПОРТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

Польшин О.К., к. психол. н.,  
професор кафедри психології

*Краматорський економіко-гуманітарний інститут*

Толстов Д.К., викладач  
кафедри психології

*Краматорський економіко-гуманітарний інститут*

У статті подано опис методу biofeedback та його застосування в спортивній діяльності. Зазначено, що одним з ефективних способів саморегуляції в сучасній спортивній діяльності для корекції негативних емоційних станів є метод біологічного зворотного зв'язку.

**Ключові слова:** біологічний зворотний зв'язок, БЗЗ, саморегуляція, альфастимулююче біоуправління, інноваційні методи, механізми саморегуляції, нейрофідбек, альфа-ритм, спортивна діяльність, спортсмени.

В статье описан метод biofeedback и его применение в спортивной деятельности. Показано, что одним из эффективных способов саморегуляции в современной спортивной деятельности для коррекции негативных эмоциональных состояний является метод биологической обратной связи.

**Ключевые слова:** биологическая обратная связь, БОС, саморегуляция, альфастимулирующее биоуправление, инновационные методы, механизмы саморегуляции, нейрофидбек, альфа-ритм, спортивная деятельность, спортсмены.

**Polshyn O.K., Tolstov D.K. APPLICATION OF BIOFEEDBACK IN SPORTING ACTIVITIES**

The article describes biofeedback a method of and his application in sports activities. It is shown that one effective way of self-regulation in modern sports activities for correction of negative emotional states, is the method of biological feedback.

**Key words:** biofeedback, BFB, self-regulation, alpha stimulating biological control, innovative methods, mechanisms of self-regulation, neurofeedback, alpha rhythm, sports activities, athletes.

**Постановка проблеми.** У спортивній діяльності людина відчуває, крім фізичних, також психологічні та психофізіологічні перевантаження, які приводять до зниження гостроти сприйняття, відволікання уваги, зниження гнучкості та логічності мислення, збільшення тривожності, почастішання пульсу та дихання, підвищення кров'яного тиску, збільшення тремору кінцівок, неадекватних реакцій на звичайні подразники.

Також виникають стани у вигляді різних варіантів «стартової апатії». Вони характеризуються різними комбінаціями

компонентів зниженого емоційного стану: невпевненість в своїх силах, відсутність бажання змагатися, страх перед супротивником, млявість, сонливість. Стартова апатія не дає спортсмену змоги мобілізуватися, його діяльність здійснюється на зниженому функціональному рівні, і він не може досягти високих результатів.

Одним із способів саморегуляції в сучасній спортивній діяльності для корекції негативних емоційних станів є метод biofeedback, або біологічний зворотний зв'язок (далі – БЗЗ).



**Мета статті** – подати опис результатів застосування методу biofeedback у спортивній діяльності.

**Аналіз сучасних досліджень.** Метод біологічного зворотного зв'язку був сформований у 60-ті роки минулого століття. Найбільший внесок в його розвиток в США зробили експерименти L. DiCara і N. Miller [11] зі створення у тварин вісцеральних умовних рефлексів оперантного типу та дослідження М. Sterman [15] ефекту підвищення порогів судомної готовності після умовно-рефлекторного посилення сенсомоторного ритму в центральній звивині кори головного мозку як тварин, так і людини, а також відкриття J. Kamiya [12] здатності людини довільно змінювати параметри електроенцефалограми (далі – ЕЕГ) за наявності зворотного зв'язку.

Приблизно з середини ХХ століття почали розробляти й використовувати методи, у яких встановлювався БЗЗ із організмом на основі зміни різних параметрів (пульсова хвиля, м'язова сила, артеріальний тиск). А дослідження Pierre Beauchamp, Jocelyn Faubert показали, що використання біоуправління з адаптивним зворотнім зв'язком у спортсменів супроводжується достовірними змінами ритмічної активності та міжцентрових взаємозв'язків ритмів головного мозку [14].

**Виклад основного матеріалу.** У цій статті ми розглянемо застосування технологій biofeedback у спортивній діяльності, тобто ті БЗЗ-методи, які дають змогу достовірно та стійко посилити важливі психофізіологічні функції спортсмена, навчити його довільно входити й утримуватися в оптимальних психологічних станах, з метою створити й закріпити у спортсмена риси, властиві переможцю. Такі провідні спортивні держави, як США, Китай і Канада, вже мають в арсеналі підготовки своїх олімпійських команд БЗЗ-методи [1].

Спектр застосувань технології biofeedback у спортивній діяльності широкий: від оптимізації навантажень і забезпечення пікової продуктивності скелетної мускулатури до навчання розслабленню та психоемоційного відновлення після навантажень.

Перелік видів спорту, у яких починають застосовувати методи БЗЗ-тренінгу, неухильно та стрімко розширюється. На сьогодні ці нові методи вже активно використовуються і дають свої результати в таких видах спорту, як футбол, баскетбол, бейсбол, великий теніс, гольф, стрільба з гвинтівки, стрільба з лука, настільний теніс, легка атлетика, боротьба, дайвінг, кінний спорт, велосипедний спорт. Загалом

у найближчі роки слід очікувати масового впровадження БЗЗ-методів у структуру підготовки еліти в багатьох видах спорту.

Для тренера є надзвичайно важливим, щоб спортсмен перебував у стані тверезої впевненості у своїх силах (реальна оцінка своїх сил, а також можливостей супротивника), мав високу мотивацію до діяльності, був здатним свідомо регулювати свої думки, почуття, поведінку та керувати ними, мав особисту зацікавленість у змаганнях і високу концентрацію уваги на діяльності, гостре сприйняття і швидке мислення, високу стійкість до несприятливих факторів.

Як зазначається в роботі, окремі психічні та психомоторні навички спортсмена на певному рівні свого розвитку складаються в більш глобальну систему, і спортсмен отримує можливість керувати одночасно всіма цими компонентами, маючи в свідомості лише одне завдання – досягти результату. У цьому сенсі biofeedback є додатковим джерелом інформації про рівень взаємодії між різними компонентами всієї системи психофізіологічного забезпечення досягнення спортивного результату. У досягненні високих показників спортивної діяльності, таких як результативність, висока техніка гри і майстерність, важливу роль відіграють такі чинники, як розвиток розумової працездатності, рухові навички, управління довільними рухами.

Показники взаємодії між компонентами цілісної системи діяльності того чи іншого спортсмена будуть мати певну специфіку залежно від типу спортивної діяльності та індивідуальних особливостей пізнавальних і психомоторних якостей спортсмена. Таким чином, БЗЗ є методом, що допомагає впливати на процеси створення цілісної системи спортивних навичок, які дають змогу досягати високих результатів спортивної діяльності [7].

Одним з основних методів БЗЗ у спортивній діяльності є релаксаційний тренінг. На заняттях з релаксаційного тренінгу важливо навчитись досягати ефекту генералізації, тобто поширення ефекту релаксації на інші функції організму. Якщо заняття з релаксаційного тренінгу відбуваються не систематично, вони дають лише тимчасовий і неповний ефект. Регулярні заняття за правильною методикою дозволяють досягти ефекту генералізації. Як результат у людини знижується загальна (у тому числі й психічна) напруга, збільшується стійкість до стресів, поліпшується увага, з'являються інші позитивні прояви генералізованої релаксації.

Релаксаційний БЗЗ-тренінг допомагає створити навички щодо запобігання мож-

ливому стресу, а також навчитись прийомам самостійного зняття емоційної напруги та перевтоми. За допомогою вправ із розслаблення та заспокоєння відбувається відновлення порушених функцій організму, підвищуються працездатність і опір захворюванням психосоматичної етіології.

Релаксаційний тренінг є інструментом для контролю стресових реакцій і станів напруги. Тому, щоб мати можливість вибрати індивідуальний спосіб релаксації з найбільшою ефективністю, важливо знати про те, які саме психофізіологічні показники відображають схильність людини до стресів. Релаксація приводить до зміни низки психофізіологічних характеристик, які свідчать про зниження напруги. Для того, щоб визначити ступінь напруги, проводиться моніторинг психофізіологічних параметрів досліджуваного в спокійному стані.

У роботі релаксаційний тренінг біокерування відбувався через демонстрацію на екрані комп'ютера тих сигналів, які перевищували рівень індивідуальної норми для стану спокою. Під час релаксаційного тренінгу реципієнт навчався змінювати ці параметри організму в потрібному напрямі, щоб зняти напругу та поліпшити свій функціональний стан, а також навчитись запам'ятовувати це поліпшення.

У спортивній роботі знаходить застосування також і альфа-стимулюючий тренінг. Відомо, що певним станам свідомості відповідає певний спектр електричної активності головного мозку (далі – ЕЕГ). Коли людина стурбована, зла, роздратована, пригнічена, сумна або занурена в депресію, це знаходить своє відображення в діапазоні хвиль ЕЕГ.

Альфа-стимулюючий тренінг – це включення людини в контур біологічного зворотного зв'язку (аудіального або візуального) від рівня амплітуди альфа-ритму ЕЕГ. Використовуючи комп'ютер, людина може бачити або чути сигнали, що відображають зміни параметрів діяльності її мозку в діапазоні альфа-ритму, а також зміни показників внутрішнього середовища організму. Використовуючи прийоми саморегуляції, людина може керувати цими параметрами в потрібному напрямі. Змінюючи біоелектричну активність мозку та відновлюючи нейродинамічний баланс регуляторних систем, людина може самостійно приводити себе в стійкий стан заспокоєння та комфорту без прийому медикаментів [2].

У роботі вивчалась можливість використання альфа-стимулюючого тренінгу (далі – АСТ) для підготовки спортсменів віком від 16 до 26 років. Усі спортсмени були розділені на 6 груп відповідно до об-

раних критеріїв успішності та ефективності тренінгу. У разі успішності АСТ не менше ніж в 40% від загальної кількості сесій відзначається його ефективність і можливість підвищити успішність змагальної діяльності. У перших двох групах є виразні зміни в мотиваційних, поведінкових і емоційних аспектах особистості, у другій і третій – підвищення ефективності спортивного тренування, у четвертій – ефективність АСТ не визначена. Також аналіз середніх величин інтенсивності альфа-ритму та мінімального співвідношення тета- і альфа-ритмів за всі сесії тренінгу дає змогу оцінити можливі посттренінгові ефекти, які полягають у зростанні спортивної майстерності, прояві педагогічних здібностей як у тренера, появі почуття впевненості в собі та зменшенні емоційного стресу [7].

Успішність застосування цієї методики залежить певною мірою від зацікавленості та підготовленості спортсмена для сприйняття вказівок фахівця, який проводить тренінг. Безумовно, АСТ покращує емоційний стан, підвищує адаптивні здібності, знімає явища психічного стресу, а також підвищує спортивну працездатність та її результативність. Відсутність ефекту від АСТ пов'язана з особливостями регуляторних механізмів мозку конкретного спортсмена, про що свідчать більш високі значення мінімальної величини співвідношення тета- і альфа-ритмів. Наслідком цього може бути неприйняття самої процедури тренінгу, відчуття дискомфорту у зв'язку з необхідністю розслаблення. На думку автора, подальшого вивчення потребують фактори, що зумовлюють більш успішне використання цієї методики.

Пройшовши курс альфа-біоуправління, людина отримує можливість використання саморегуляції в повсякденному житті.

У роботі здійснювалась реєстрація амплітудних і частотних параметрів електроенцефалограми, варіабельності ритму серця та інших нейрофізіологічних параметрів, що дає змогу визначити діапазон середніх значень відносної потужності спектра варіабельності ритму серця в діапазоні дуже низької, низької та високої частоти як критерію домінування модулятора серцевого ритму та проводити курси біоуправління з адаптивним зворотним зв'язком від спектральної потужності альфа-ритму в спортсменів із домінуванням метаболічного модулятора серцевого ритму [8].

У дослідженнях Н.В. Нефедової застосування методу біологічного зворотного зв'язку з метою вдосконалення спортивно-технічної майстерності показало нові можливості в підготовці спортсменів-каратистів високої



кваліфікації. У роботі подано результати, отримані на апаратно-комп'ютерному комплексі БЗЗ «Амбліокор» (ІНВІПРО), за показниками: ЕМГ (мкВ), асиметрія м'язів (%), коефіцієнт реципрокності (Кр). Експериментальна методика полягала у формуванні рухової дії за допомогою біомеханічних характеристик (співвідношення параметрів зусиль, напруги та розслаблення м'язів, правильного розподілу ОЦМ). Метою роботи було вдосконалення ударної техніки ніг у спортсменів-каратистів для профілактики біомеханічних порушень ОДА та створення передумов додаткового резерву в технічному арсеналі спортсмена [6].

З метою оцінки нейродинаміки та прогнозованості освоєння навички довільної регуляції спектральної потужності електроенцефалограми в альфа-діапазоні у 260 спортсменів та 69 осіб, які займаються фізичною культурою, проводився 15-денний курс нейробіокерування. У результаті досліджень визначено електроенцефалографічні показники, які виступають предикторами курсу нейробіокерування. Показано, що успішність тренінгу в досліджуваних групах забезпечується різними нейродинамічними перебудовами. Отримані в результаті дослідження дані свідчать про важливість застосування методу «БЗЗ-діагностика» і можуть бути використані з метою вдосконалення ударної техніки, прогнозування та попередження біомеханічних порушень ОДА.

Дослідження С.П. Стьопочкиною, В.Г. Трістана, Л.П. Черапкіна спортсменів і осіб, які займаються фізичною культурою, показало, що досягнення кінцевого результату тренінгу (збільшення потужності в альфа-діапазоні) у спортсменів і непрофесіоналів супроводжувалося збільшенням потужності в бета-діапазоні, але забезпечувалося різними нейродинамічними перебудовами [9].

С.І. Єремєєв, О.В. Єремєєва, В.С. Годувальник визначали рівень безпеки профілактичного застосування курсу нейробіоуправління за протоколом підвищення спектральної потужності електроенцефалограми в альфа-діапазоні у спортсменів високої кваліфікації. Граничні точки для оцінки безпеки визначались такими ефектами, як дострокове припинення участі в дослідженні через небажані явища та частота виникнення і тип небажаних явищ. У дослідженні взяли участь 134 спортсмени від першого розряду до майстра спорту міжнародного класу. Методом лотерейної рандомізації 122 учасники були розподілені в групу нейробіоуправління, а 12 – у групу плацебо контролю. Отримано дані про безпечність застосування модифікованої методики нейробіоуправління за критерієм

дострокового припинення участі в дослідженні через небажані ефекти [3].

Показано, що курс нейробіоуправління не супроводжується появою нових типів небажаних явищ або побічних ефектів. Відзначено, що плацебо-вплив може супроводжуватися підвищенням середнього рівня електроміограми та частоти скарг на головний біль [3].

Проведений аналіз С.П. Стьопочкиною, В.Г. Трістаном, Л.П. Черапкіним електроенцефалограм 26 висококваліфікованих спортсменів показав, що нейробіоуправління викликає зміни біоелектричної активності головного мозку. Ці зміни в основному пов'язані з альфа-ритмом, з найбільшими нейродинамічними перебудовами в правій півкулі головного мозку. Посттренінгові зміни ЕЕГ мають відмінності за ознакою статі. У юнаків в процес нейродинамічних перебудов залучаються всі області правої півкулі, а також скронево-потилична область лівої півкулі. У дівчат – передньоскроньова область лівої півкулі та центрально-потиличні області обох півкуль [9].

За останні 10 років коло застосування біоуправління значно розширилося. Окрім використання в спортивній діяльності, технологія БЗЗ застосовується також в освіті (підвищення ефективності навчання, профілактика психосоматичних захворювань), у стрес-менеджменті, що дає змогу поліпшити показники ефективності в професійній діяльності, а також в будь-якій діяльності, що вимагає тривалих зусиль, відповідальності, готовності до роботи в екстремальних умовах.

Також технологія БЗЗ знаходить широке застосування в медицині, особливо в клініці психосоматичних розладів, де стає самостійною психотерапевтичною методикою й ефективним інструментом у досягненні стійкого терапевтичного ефекту. Наприклад, її використовують для реабілітації м'язових порушень, а також в лікуванні парезу, сколіозу, наслідків інсульту і інфаркту.

Для оптимізації цих функцій сьогодні використовуються прилади FlexCompInfiniti та FlexCompInfiniti+ReactionTime.

Комплекс дає змогу записувати в межах однієї сесії електроміограму, електроенцефалограму, спірограму, а також відстежувати найменші зміни температури, пульсу та провідності шкіри протягом всієї процедури.

#### **Висновки.**

1. Технологія БЗЗ дає змогу достовірно та стійко посилити важливі психофізіологічні функції спортсмена й забезпечити володіння методами довільного створення та керування оптимальними психологічними станами, завдяки яким спортсмен випрацьовує в себе риси, властиві переможцю.





2. Навчання спортсмена психічній саморегуляції за допомогою релаксаційного тренінгу дає йому змогу довільно входити в такий стан свідомості, у якому він досягає повної концентрації уваги на результаті, зниження больової чутливості, зняття психологічних бар'єрів і повного використання свого спортивного досвіду.

3. Використання спортсменами нейробіоуправління приводить до змін у біоелектричній активності головного мозку, переважно в діапазоні альфа-ритму. У результаті тренінгу збільшується потужність ЕЕГ в альфа-діапазоні [9]. Також відбувається збільшення потужності й у бета-діапазоні, яке забезпечується різними нейродинамічними перебудовами [7].

4. Змінюючи біоелектричну активність мозку та відновлюючи нейродинамічний баланс регуляторних систем, спортсмен навчається самостійно приводити себе в стійкий стан спокійної уваги й ефективно досягати мети діяльності.

5. Отримані дані вказують на безпечність застосування методики нейробіоуправління. Доведено, що курс нейробіоуправління не супроводжується появою нових типів небажаних явищ або побічних ефектів [3].

6. У більш широкому сенсі технологія biofeedback розглядається як прогресивна методологія наукового дослідження і як технологія внутрішнього вдосконалення фізичних і духовних якостей людини, будучи при цьому органічним комплексом навчальних, реабілітаційних і прогнозуючих процедур [4; 5].

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Баранов В.Н. Анализ тематики диссертаций в сфере физической культуры, спорта и туризма, защищенных в 2010 году / В.Н. Баранов, Б.Н. Шустин // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 3. – С. 9–13.
2. Василевский Н.Н. Метод альтернативного биоуправления с обратной связью и критерии эффективности тренинга / Н.Н. Василевский // Биоуправление-2: теория и практика. – Новосибирск : ИМБК СО РАМН, 1993. – С. 65–75.
3. Еремеев С.И. Оценка безопасности нейробиоуправления по протоколу усиления спектральной мощности в диапазоне альфаритма у спортсменов высокой квалификации в сравнении с плацебо-воздействием / С.И. Еремеев, О.В. Еремеева, В.С. Кормилец // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 115–123.

4. Кофман Л.Б. Инновационные методы психофизиологического анализа деятельности спортсменов / Л.Б. Кофман, В.А. Курашвили // Теория и методика спорта высших достижений. – М. : ФНЦ ВНИИФК, 2016. – С. 19–23

5. Курашвили В.А. Новые технологии биологической обратной связи / В.А. Курашвили // Журнал Вестник спортивных инноваций. – 1 марта 2012. – Выпуск 34. – С. 10. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bmsi.ru/doc/d2d0fc40-e51e-4e05-9ce4-dd537a9c8be8>.

6. Нефедова Н.В. Совершенствование ударной техники ног у спортсменов-каратистов (киокушинкай) при помощи метода биологической обратной связи «АМБЛИОКОР» (ИН ВИТРО) / Н.В. Нефедова // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – № 11(117). – 2014. – С. 96–114.

7. Погадаева О.В. Опыт использования альфа-стимулирующего тренинга для подготовки спортсменов / О.В. Погадаева, В.В. Тристан, В.Г. Тристан, Л.П. Черепкина // Биоуправление: теория и практика. – Новосибирск, 2002. – № 4. – С. 242–246.

8. Стёпочкина С.П. Биоэлектрическая активность головного мозга у спортсменов после курса нейробиоуправления / С.П. Стёпочкина, В.Г. Тристан, Л.П. Черепкина // Бюллетень сибирской медицины. – Челябинск, 2010. – № 2. – С. 193–199.

9. Стёпочкина С.П. Нейродинамика и прогнозируемость курса альфа-стимулирующего биоуправления у спортсменов и лиц, занимающихся физической культурой / С.П. Стёпочкина, В.Г. Тристан, Л.П. Черепкина // Бюллетень сибирской медицины. – Челябинск, 2013. – Т. 12. – № 2. – С. 241–246.

10. BioGraph Infinity 6.0.3 Thought Technology Ltd. – Quebec, Canada, 2013. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.thoughttechnology.com/updates.htm>.

11. DiCara L.V. Instrumental learning of systolic blood pressure responses by curarized rats / L.V. DiCara, N.E. Miller // Psychosomatic Medicine. – 1968. – P. 489–494.

12. Kamiya J. Conscious control of brain wave / J. Kamiya // Psychol. Today. – 1968. – P. 56–60.

13. Mental Training eBook. Zone Performance Psychology. – Edmonton, Alberta, CA, 2014. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://zoneperformance.ca/wp-content/uploads/2014/01/Mental\\_ToughnessTips.pdf](http://zoneperformance.ca/wp-content/uploads/2014/01/Mental_ToughnessTips.pdf).

14. Beauchamp P., Ph.D., Faubert J., Ph.D. Visual Perception Training: Cutting Edge Psychophysics and 3D Technology Applied to Sport Science / P. Beauchamp, Ph.D.; J. Faubert, Ph.D. // High Performance CIRCUite-Journal. – 2011. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.neurosportperformance.com](http://www.neurosportperformance.com).

15. Sterman M.B. EEG biofeedback in the treatment of epilepsy: An overview circa 1980 / M.B. Sterman // Clinical Biofeedback: Efficacy and Mechanism. – 1982. – P. 330–331.