Психофизиология

Psychopsysiology

УДК 159.9.075

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕНИНГ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ: ДИНАМИКА УРОВНЯ СИТУАТИВНОЙ ТРЕВОГИ У СПОРТСМЕНОВ

Е. С. БУЛЫНКО[1)]

[1)]*Республиканский научно-практический центр спорта, ул. Нарочанская, 8, 220062, г. Минск, Беларусь*

Описан результат влияния психофизиологического тренинга с биологической обратной связью на уровень ситуативной тревоги спортсменов в возрасте 12–18 лет. Высокие физические и психологические нагрузки оказывают воздействие на психологическое состояние юных атлетов, которые сталкиваются как с возрастными нормативными кризисами, так и с кризисами, связанными с их спортивной деятельностью. Подросток, готовящийся к соревнованиям, начинает испытывать внутреннее напряжение, что в дальнейшем вызывает чувство тревоги. Ситуативная тревога в процессе соревновательной деятельности допустима в том случае, если не мешает юному спортсмену, а, наоборот, мобилизует его. Если же ситуативная тревога возникает уже в процессе тренировки, атлет тратит психическую энергию на ее переживание, а не на физическую и технико-тактическую подготовку. В результате прохождения психофизиологического тренинга с биологической обратной связью юные спортсмены научились регулировать уровень тревоги и значительно снижать внутреннее напряжение.

Ключевые слова: тревога; детско-юношеский спорт; тренировочная деятельность; психофизиологический тренинг; биологическая обратная связь.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL TRAINING WITH BIOFEEDBACK: DYNAMICS OF ANXIETY LEVEL OF THE ATHLETES

E. S. BULYNKO[a]

[a]*Republican Scientific and Practical Sports Centre, 8 Naračanskaja Street, Minsk 220062, Belarus*

The article describes the effect of psychophysiological training sessions with biofeedback on the level of situational anxiety in athletes 12–18 years old. High physical activity affects the psychological state, especially on young athletes, since in

Образец цитирования:
Булынко ЕС. Психофизиологический тренинг с биологической обратной связью: динамика уровня ситуативной тревоги у спортсменов. *Журнал Белорусского государственного университета. Философия. Психология*. 2022;1:124–130.

For citation:
Bulynko ES. Psychophysiological training with biofeedback: dynamics of anxiety level of the athletes. *Journal of the Belarusian State University. Philosophy and Psychology*. 2022;1:124–130. Russian.

Автор:
Екатерина Сергеевна Булынко – научный сотрудник.

Author:
Ekaterina S. Bulynko, researcher.
katerina_bulynko@mail.ru

this age period they are faced with both age-related normative crises and crises associated with high physical and psychological stress of sports activity. A teenager preparing for a sports competition begins to experience internal stress, which further causes a feeling of anxiety. Situational anxiety in the process of competitive activity is permissible if it does not interfere with the young athlete, but, on the contrary, mobilises him. But everything is different if situational anxiety arises already in the process of training activity. In this case, the athlete spends his mental energy on experiencing this anxiety, and not on physical and technical-tactical training. As a result of psychophysiological training with biofeedback, young athletes are able to regulate anxiety and significantly reduce internal stress.

Keywords: anxiety; youth sports; training activities; psychophysiological training; biofeedback.

Введение

Стремительный рост спортивных достижений обусловливает необходимость поиска новых и эффективных методов и методик подготовки спортсменов. В Беларуси проводятся различные научные исследования по совершенствованию системы подготовки спортсменов как в детско-юношеских спортивных школах, училищах олимпийского резерва, так и в школах высшего спортивного мастерства, поскольку способности к достижению высоких и стабильных результатов развиваются уже в раннем возрасте. Основной целью отечественного детско-юношеского спорта является подготовка спортсменов национального уровня[1].

Контроль над тревогой – один из важнейших аспектов подготовки спортсмена к соревнованиям. Так, повышение уровня ситуативной тревоги может указывать на наличие внутреннего напряжения, неуверенности в себе и своих силах, склонности к навязчивому беспокойству, что негативно воздействует на процесс подготовки юного спортсмена. Многочисленные исследования о влиянии тревоги на успешность спортивной деятельности носят довольно противоречивый характер. Следует, однако, отметить, что тревога активизирует и мобилизует спортсмена только до определенного предела. Сильное волнение, которое выходит за границы положительно действующего фактора, приводит к ухудшению результатов деятельности (закон Йеркса – Додсона) [1].

Сегодня проблеме тревожного состояния посвящены множество зарубежных работ в области физиологии, психофизиологии, психологии, психиатрии, биохимии, философии, социологии и педагогики. В отечественной литературе исследования тревожного состояния носят достаточно фрагментарный характер, а единое понимание тревоги до настоящего времени отсутствует, что обусловлено различием подходов к данной проблеме в разных областях научных знаний [2].

Чаще всего термин «тревога» трактуется исследователями с опорой на определение Ч. Спилбергера как реакция на определенный раздражитель или ситуацию, которая воспринимается организмом как потенциально или актуально опасная. Состояние тревоги, по мнению американского ученого, может варьироваться по степени интенсивности и изменяться во времени как функция уровня стресса, которому подвергается индивид [3].

Б. Дж. Кретти и Ю. Л. Ханин уделяли пристальное внимание изучению влияния тревоги на двигательную активность спортсмена [4; 5]. Однако единого мнения об абсолютно отрицательной или абсолютно положительной роли тревоги в деятельности спортсмена не существует до сих пор [6]. Таким образом, возникает вопрос о методах и методиках воздействия на уровень ситуативной тревоги для тех спортсменов, которые испытывают потребность в ее снижении.

К настоящему времени наряду с классическими подходами (аутогенной тренировкой И. Г. Шультца [7], прогрессивной мышечной релаксацией Э. Джейкобсона [8]) в системе спортивной подготовки в различных видах спорта существует целый ряд инновационных средств, к которым относится метод биологической обратной связи. Воздействие на эмоциональное и психофизиологическое состояние спортсмена достигается путем его обучения сознательному управлению своими физиологическими реакциями: частотой сердечных сокращений, температурой, кожно-гальванической реакцией и др. [9]. Метод биологической обратной связи представляет собой комплекс тренингов для регистрации физиологических показателей и возврата информации об их динамике спортсмену (проводится с использованием компьютера). В настоящее время существуют тренинги по управлению частотой сердечных сокращений, ритмом дыхания, температурой, кожно-гальванической реакцией, ритмами головного мозга, мышечным тонусом.

Суть метода биологической обратной связи состоит в том, что индивид получает информацию о работе текущих физиологических показателей, определяемых протоколом. Условно все протоколы можно разделить на два типа: протокол нейробиологической обратной связи (англ. *neurofeedback*), в основе которого лежит электроэнцефалографическая регистрация ритмов головного мозга, и протокол биологической обратной связи (англ. *biofeedback*), фиксирующий изменения вегетативной нервной системы (кожно-гальваническая реакция, частота сердечных

[1] *Павлов А. Е.* Совершенствование системы управления подготовкой спортивных резервов в единоборствах : автореф. дис. … д-ра пед. наук : 13.00.04. Улан-Удэ, 2012. 42 с.

сокращений, температура и др.). Преимуществом метода биологической обратной связи является то, что спортсмен в игровой форме учится воздействовать на свой организм, поэтому применение данной технологии – современного метода немедикаментозной коррекции нарушений неблагоприятных эмоциональных состояний спортсменов – актуально в работе спортивного психолога. Тренинг оказывает положительное влияние на динамику личностного развития, способствует повышению стрессоустойчивости, развитию самостоятельности, самоконтроля, интеллекта, а также коррекции и воспитанию эмоционально-волевой и мотивационной сферы, как следствие, достижению максимальных спортивных результатов.

Цель метода биологической обратной связи – помочь спортсмену научиться отслеживать сигналы своего тела и сознательно управлять физиологическими процессами. Все эмоции имеют под собой физиологическую основу. Следовательно, зная физиологию эмоционального состояния, при помощи технологий биологической обратной связи можно изменить непродуктивное эмоциональное состояние на продуктивное [10; 11]. Для преодоления стресса юные спортсмены концентрируются на конкретных действиях, необходимых для достижения лучшего результата. Метод биологической обратной связи обеспечивает предоставление информации в режиме реального времени при активном участии субъекта, у которого вырабатывается чувство контроля над ситуацией. Для усиления результативности спортивных достижений при проведении тренировок различных модальностей важно учитывать специфику спортивной дисциплины и личностные характеристики спортсмена.

В ходе тренинга с биологической обратной связью датчики снимают физиологические показатели с тела. Полученная информация поступает в компьютер, где обрабатывается, после чего сигналы обратной связи в простой форме предъявляются индивиду в виде изображения на экране монитора и звуков (раздельно или комплексно). Спортсмен смотрит на монитор, отслеживая направление изменений собственного физиологического состояния, и учится связывать динамику процессов своего организма с показаниями на экране монитора. Таким образом, непосредственной задачей тренинга с биологической обратной связью является развитие произвольного контроля над каким-либо физиологическим параметром организма, т. е. обучение саморегуляции. Благодаря использованию специальной аппаратуры в рамках данного тренинга приобретение навыка саморегуляции становится более доступным и быстрым [12].

Анализ научной литературы последних десятилетий показал, что тренинг с биологической обратной связью широко применяется в практике высококвалифицированных спортсменов [13]. Так, благодаря ему достигается оптимальное функциональное состояние, снижается уровень мышечного напряжения, который обычно возникает перед важным спортивным стартом. Однако важно отметить: современные исследования по коррекции уровня тревоги среди спортсменов детско-юношеских школ и сборных команд фактически не проводятся, что указывает на актуальность проблемного поля в психологии спорта.

Цель настоящей работы – изучение динамики уровня ситуативной тревоги спортсменов после проведения психофизиологического тренинга с биологической обратной связью.

Материалы и методы исследования

Методологической основой исследования выступили концепция Ч. Спилбергера [3] и теория функциональных систем П. К. Анохина [14].

В исследовании, проходившем на базе лаборатории психологии Республиканского научно-практического центра спорта, приняли участие 30 спортсменов (18 девушек и 12 юношей) в возрасте 12–18 лет, членов сборных команд Беларуси по различных видам спорта и спортивных клубов с разным стажем участия в соревнованиях международного уровня.

На первом этапе исследования был проведен интегративный тест тревожности, который представляет собой оригинальный психолого-диагностический инструмент для дифференциальной оценки и содержательной квалификации тревоги как аффективного регулятора поведения личности на момент диагностики по пяти факторам: эмоциональному дискомфорту, астеническому и фобическому компонентам, тревожной оценке перспективы, социальной защите [15].

На втором этапе на протяжении 10 занятий проводился психофизиологический тренинг с биологической обратной связью, в ходе которого участники учились расслабляться путем снижения частоты сердечных сокращений. Данный вид тренинга был выбран, поскольку вариабельность сердечного ритма является одним из основных методов оценки функционального состояния спортсменов в процессе тренировочной и соревновательной деятельности, а сердечный ритм напрямую связан с актом дыхания – эффективным способом психической и физиологической саморегуляции.

Занятия были разделены на три группы: вводный блок, блок обучения и блок закрепления.

Вводный блок состоит из двух ознакомительных занятий по 20 мин, которые проводятся при активном участии психолога-исследователя и предполагают знакомство с основными приемами управления частотой сердечных сокращений, проверку резерва регуляции в задачах на повышение, понижение и увеличение вариабельности сердечного ритма, а также способности спортсмена к воспроизведению навязываемого ритма изменения частоты

сердечных сокращений. Участник может самостоятельно выбрать способ управления частотой сердечных сокращений (с открытыми или закрытыми глазами). В ходе процедуры следует внимательно следить за самочувствием спортсмена и при появлении дискомфорта немедленно прекращать выполнение упражнения, особенно на повышение частоты сердечных сокращений [16].

Второй блок программы направлен на активизацию адаптационно-приспособительных механизмов организма. Длительность каждого из четырех занятий составляет 30 мин. Основные цели данного этапа – научиться распознавать различные фазы дыхательного цикла, осознать их связь с динамикой сердечного ритма, сформировать умение снижать частоту сердечных сокращений, произвольно управляя ритмом дыхания. Предварительно спортсмен получает информацию о диафрагмальном типе дыхания [16].

На третьем этапе исследования проводятся четыре занятия по 25 мин, цель которых – нормализация вегетативного баланса за счет повышения активности парасимпатического отдела и снижения активности симпатического отдела вегетативной нервной системы. Успешность проведения тренировки по снижению частоты сердечных сокращений напрямую зависит от степени мышечной релаксации, поэтому следует обеспечить комфортное положение тела спортсмена. Кроме того, участника информируют о правилах замедления ритма дыхания во избежание появления симптомов гиповентиляции: вдох выполняется только через нос, свободно и без усилий, а выдох – через слегка сомкнутые губы, медленно и плавно, причем грудная клетка в акт дыхания вовлекается минимально. В зависимости от скорости формирования навыка временные рамки третьего этапа могут быть скорректированы [16].

В результате спортсмены, завершившие десять занятий психофизиологического тренинга с биологической обратной связью, проходят повторную диагностику для определения уровня тревоги.

Полученные в ходе эксперимента данные подвергались статистической обработке (программа *SPSS Statistics 22.0*), а их достоверность проверялась с помощью непараметрического *T*-критерия Вилкоксона.

Результаты и их обсуждение

На начальном этапе исследования определялся исходный уровень ситуативной тревоги. Так, у девушек был выявлен средний уровень тревоги с тенденцией к высокому, а у юношей – средний уровень тревоги с тенденцией к низкому. До проведения тренинга как у девушек, так и у юношей высоким значением обладал показатель социальной защиты. Это свидетельствует о том, что социальная среда (тренировки) и контакты (взаимодействие тренера и спортсмена и спортсменов между собой) являются для респондентов основными источниками тревожных напряжений и неуверенности в себе. Высокое значение имеют такие показатели, как эмоциональный дискомфорт и фобический компонент, что указывает на отсутствие у спортсменов уверенности в себе, а также на сниженный эмоциональный фон и наличие страхов, вследствие которых возникает тревога. Важно отметить и то, что у девушек на фоне повышенной эмоциональной чувствительности важное значение имела оценка перспективы, что говорит об их озабоченности своим будущим (ближайшие соревнования, отбор в команду более высокого уровня и др.).

После прохождения психофизиологического тренинга с биологической обратной связью у юных спортсменок значительно снижается уровень ситуативной тревоги, а также переживаний, связанных с эмоциональным дискомфортом, фобиями, оценкой перспектив, социальным окружением. Астенический компонент, как и уровень ситуативной тревоги, у юношей практически не изменился. Это объясняется тем, что в силу их деятельности, которая сопряжена с тяжелой физической подготовкой, ситуативная тревога в виде усталости, вялости, пассивности, быстрой утомляемости у юношей не проявляется. Динамика показателей тревоги у юношей и девушек до и после проведения тренинга отражена на рис. 1, 2.

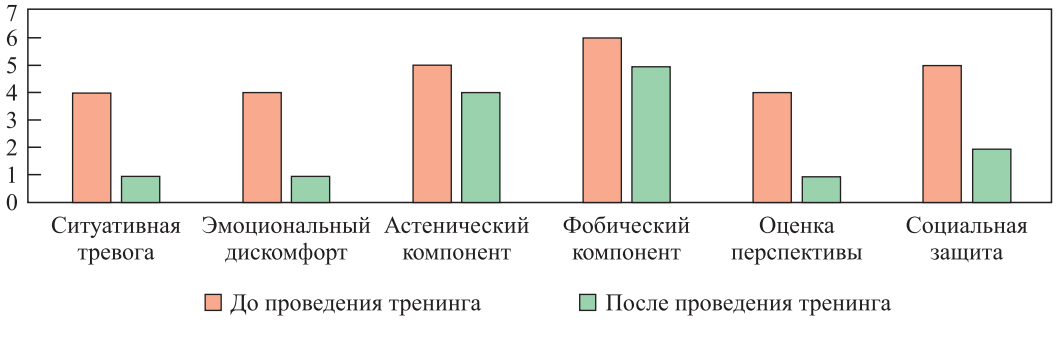

Рис. 1. Динамика показателей ситуативной тревоги у юношей до и после проведения психофизиологического тренинга с биологической обратной связью

Fig. 1. Dynamics of situational anxiety indicators before and after psychophysiological training with biofeedback in young men

В таблице представлены результаты статистического анализа данных, который позволил определить значимые различия показателей тревоги до и после проведения психофизиологического тренинга с биологической обратной связью.

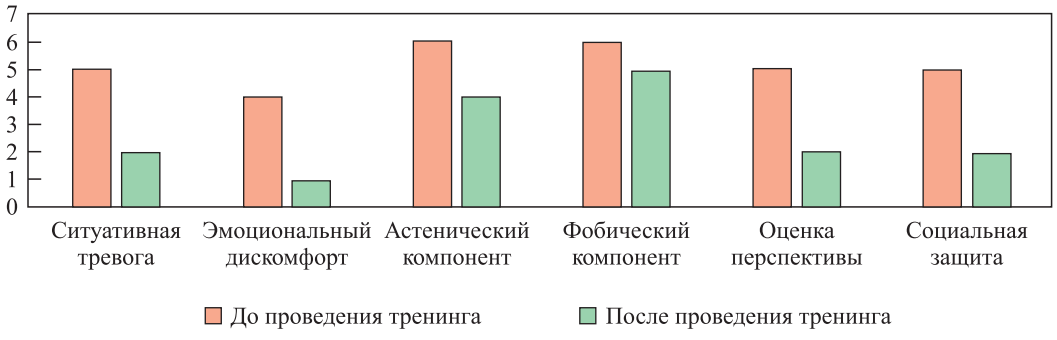

Рис. 2. Динамика показателей ситуативной тревоги у девушек до и после проведения психофизиологического тренинга с биологической обратной связью

Fig. 2. Dynamics of situational anxiety indicators before and after psychophysiological training with biofeedback in girls

Статистические различия показателей ситуативной тревоги у юношей и девушек до и после проведения психофизиологического тренинга с биологической обратной связью

Statistical differences in the indicators of situational anxiety of young men and girls before and after psychophysiological training with biofeedback

Показатель	*T*-критерий Вилкоксона		Значимость критерия	
	Юноши	Девушки	Юноши	Девушки
Ситуативная тревога	3,506	4,863	0,005 000	0,000 089
Эмоциональный дискофморт	3,089	1,899	0,010 000	0,000 146
Астенческий компонент	0,327	2,619	0,750 000	0,075 000
Фобический компонент	2,429	3,394	0,033 000	0,018 000
Оценка перспективы	4,297	3,394	0,001 000	0,003 000
Социальная защита	2,132	2,936	0,056 000	0,009 000

Таким образом, в результате проведения тренинга уровень тревоги у спортсменов значительно снизился, что повлекло за собой снижение переживаний в сфере социальных контактов и изменение восприятия социальной среды. Снизился также уровень тревоги, связанный с фобиями и оценкой перспектив, повысился эмоциональный фон и уменьшился уровень напряженности.

Заключение

Психофизиологический тренинг с биологической обратной связью – это цикл занятий, направленных на коррекцию эмоционального состояния спортсменов, в основе которого лежит управление непроизвольными физиологическими показателями.

Программа коррекции психофизиологического состояния тревоги спортсмена включает три блока: вводный блок (два занятия), блок обучения (четыре занятия), блок закрепления (четыре занятия). В результате проведения тренинга у спортсмена формируется навык диафрагмально-брюшного типа дыхания, который отвечает за активацию парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что, в свою очередь, способствует снижению эмоционального напряжения, и, как следствие, непродуктивной тревоги. В результате проведения тренинга во время подготовки к соревнованиям спортсмены будут меньше тревожиться, что существенно улучшит качество их физической и технико-тактической подготовки.

Библиографические ссылки

1. Воскресенская ЕВ, Мельник ЕВ, Кухтова НВ. *Психология страха и тревоги в спортивной деятельности (теория и практика)*. Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова; 2015. 53 с.

2. Нехорошкова АН, Грибанов АВ, Джос ЮС. Проблема тревожности как психофизиологического явления. *Экология человека*. 2014;6:47–54.

3. Спилбергер Ч. Концептуальные и методологические проблемы исследования тревоги. В: Астапов ВМ, составитель. *Тревога и тревожность*. Санкт-Петербург: Пер Сэ; 2008. с. 85–99.

4. Кретти БД. *Психология в современном спорте*. Москва: Физкультура и спорт; 1978. 224 с.

5. Ханин ЮЛ. Исследование тревоги в спорте. *Вопросы психологии*. 1978;6:94–106.

6. Хакунов НХ, Багадирова СК, Воронов ВФ. Динамика тревожности спортсменов-тяжелоатлетов в предсоревновательный период, соревновательный и постсоревновательный периоды. *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Педагогика и психология»*. 2006;2:241–243.

7. Шульц ИГ. *Аутогенная тренировка*. Москва: Медицина; 1985. 32 с.

8. Jacobson E. Progressive relaxation. *The American Journal of Psychology*. 1925;1(36):73–87.

9. Бондарь АИ, Савченко ВВ, Планида ЕВ, Филипович ЛВ, Микуло ЕВ, редакторы. *Коррекционная программа для снятия психоэмоционального напряжения (на основе биологической обратной связи)*. Минск: НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь; 2014. 18 с.

10. Laborde S, Dosseville F. Biofeedback, stress et prise de décision chez le sportif. In: Cadet B, Chasseigne G, editors. *Risque, stress et decision*. Paris: Publibook Université; 2012. p. 97–113.

11. Paul M, Garg K, Sandhu JS. Role of biofeedback in optimizing psychomotor performance in sports. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2012;3(1):29–40.

12. Булынко ЕС. *Коррекционно-развивающая программа по уровню снижения тревоги методом биологической обратной связи (БОС)*. Минск: Республиканский научно-практический центр спорта; 2020. 40 с.

13. Булынко ЕС. Биологическая обратная связь как один из методов коррекции эмоционального состояния спортсменов при подготовке к международным соревнованиям: аналитический обзор. *Вестник МГИРО*. 2021;1(45):42–45.

14. Анохин ПК. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. В: Константинов ФВ, Ломов БФ, Швырков ВБ, редакторы. *Философские аспекты теории функциональных систем*. Москва: Наука; 1978. с. 49–106.

15. Бизюк АП, Вассерман ЛИ, Иовлев БВ. *Применение интегративного теста тревожности*. Санкт-Петербург: Издательство Психоневрологического института им. В. М. Бехтерева; 2005. 23 с.

16. Гнездицкий ВВ. *Комплекс реабилитационный психофизиологический для тренинга с биологической обратной связью «Реакор»*. Таганрог: Медиком МТД; 2018. 45 с.

References

1. Voskresenskaya EV, Mel’nik EV, Kukhtova NV. *Psikhologiya strakha i trevogi v sportivnoi deyatel’nosti (teoriya i praktika)* [Psychology of fear and anxiety in sports activity (theory and practice)]. Vitebsk: Vitebskii gosudarstvennyi universitet imeni P. M. Masherova; 2015. 53 p. Russian.

2. Nekhoroshkova AN, Gribanov AV, Dzhos YuS. [The problem of anxiety as a psychophysiological phenomenon]. *Ekologiya cheloveka*. 2014;6:47–54. Russian.

3. Spielberger Ch. Conceptual and methodological problems of anxiety research. In: Astapov VM, compiler. *Trevoga i trevozhnost’* [Anxiety]. Saint Petersburg: Per Se; 2008. p. 85–99.

4. Cratty BJ. *Psikhologiya v sovremennom sporte* [Psychology in contemporary sport]. Moscow: Fizkul’tura i sport; 1978. 224 p.

5. Khanin YuL. [Research of anxiety in sport]. *Voprosy psikhologii*. 1978;6:94–106. Russian.

6. Khakunov NKh, Bagadirova SK, Voronov VF. [Dynamics of anxiety among weightlifters in the pre-competition period, competitive and post-competition periods]. *The Bulletin of the Adyghe State University. Series «Pedagogy and Psychology»*. 2006;2:241–243. Russian.

7. Schultz IG. *Übungsheft für das autogene Training*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1983. 38 p.
Russian edition: Schultz IG. *Autogennaya trenirovka*. Moscow: Meditsina; 1985. 32 p.

8. Jacobson E. Progressive relaxation. *The American Journal of Psychology*. 1925;1(36):73–87.

9. Bondar’ AI, Savchenko VV, Planida EV, Filipovich LV, Mikulo EV, editors. *Korrektsionnaya programma dlya snyatiya psikhoemotsional’nogo napryazheniya (na osnove biologicheskoi obratnoi svyazi)* [Correctional program for relieving psycho-emotional stress (based on biofeedback)]. Minsk: Research Institute of Physical Culture and Sports of the Republic of Belarus; 2014. 18 p. Russian.

10. Laborde S, Dosseville F. Biofeedback, stress et prise de décision chez le sportif. In: Cadet B, Chasseigne G, editors. *Risque, stress et decision*. Paris: Publibook Université; 2012. p. 97–113.

11. Paul M, Garg K, Sandhu JS. Role of biofeedback in optimizing psychomotor performance in sports. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2012;3(1):29–40.

12. Bulynko ES. *Korrektsionno-razvivayushchaya programma po urovnyu snizheniya trevogi metodom biologicheskoi obratnoi svyazi (BOS)*. [Correctional and developmental program for the level of anxiety reduction by the method of biofeedback (BFB)]. Minsk: Republican Scientific and Practical Centre of Sports; 2020. 40 p. Russian.

13. Bulynko ES. Biofeedback as one of the method for correcting the emotional state of athletes in preparation for international competitions: an analytical review. *MCIDE Newsteller*. 2021;1(45):42–45. Russian.

14. Anokhin PK. [Fundamental questions of the general theory of functional systems]. In: Konstantinov FV, Lomov BF, Shvyrkov VB, editors. *Filosofskie aspekty teorii funktsional'nykh sistem* [Philosophical aspects of the theory of functional systems]. Moscow: Nauka; 1978. p. 49–106. Russian.

15. Bizyuk AP, Vasserman LI, Iovlev BV. *Primenenie integrativnogo testa trevozhnosti* [Application of an integrative test of anxiety]. Saint Petersburg: Izdatel'stvo Psikhonevrologicheskogo instituta im. V. M. Bekhtereva, 2005. 23 p. Russian.

16. Gnezditskii VV. *Kompleks reabilitatsionnyi psikhofiziologicheskii dlya treninga s biologicheskoi obratnoi svyaz'yu «Reakor»* [Rehabilitation psychophysiological complex for training with biofeedback «Rehacor»]. Taganrog: Medikom MTD; 2018. 45 p. Russian.

Статья поступила в редколлегию 20.04.2021.
Received by editorial board 20.04.2021.