

ПСИХО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОТБОРА И КОНТРОЛЯ В СПОРТЕ

DOI 10.15826/spp.2022.2.30
УДК 159.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ НАВЫКА ПСИХИЧЕСКОЙ САМОРЕГУЛЯЦИИ ХОККЕИСТОВ МЕТОДОМ КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

А. К. Лашкуль, Н. В. Шуняева, А. А. Банаян

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры», Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены особенности применения аппаратного метода регистрации кожно-гальванической реакции (КГР) в тестированиях спортсменов, направленных на выявление и развитие навыков психической саморегуляции. Цель проведенного эмпирического исследования заключалась в изучении выраженности навыка психической саморегуляции у хоккеистов-юниоров и в сравнении данных, полученных аппаратным методом КГР с субъективными оценками спортсменов. В исследовании приняли участие спортсмены юноши ($n=19$) в возрасте 14–15 лет, занимающиеся хоккеем в спортивной школе олимпийского резерва (СШОР) г. Санкт-Петербурга. Результаты исследования показали существенные расхождения показателей аппаратной диагностики и субъективных оценок психоэмоционального состояния спортсменов, по показателям «Фон» ($p \leq 0,001$) и «Релаксация» ($p \leq 0,01$). Полученные данные позволили выявить необходимость введения дополнительного показателя «концентрация» во время релаксации и активации спортсменов, и его учета для формирования комплексной оценки выраженности навыка психической саморегуляции.

Ключевые слова: психическая саморегуляция, хоккеисты, научно-методическое сопровождение, спортивная подготовка, спортивная психология, КГР.

Для цитирования: Лашкуль А. К., Шуняева Н. В., Банаян А. А. Определение особенностей навыка психической саморегуляции хоккеистов методом кожно-гальванической реакции // Актуальные вопросы спортивной психологии и педагогики. 2022. Т. 2. № 2. С. 46–59.

DETERMINATION OF THE MENTAL SELF-REGULATION SKILL FEATURES OF HOCKEY PLAYERS BY MEANS OF GALVANIC SKIN RESPONSE METHOD

A. K. Lashkul, N. V. Shuniaeva, A. A. Banayan

FSBI "Saint-Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture", Saint-Petersburg, Russia

Abstract. The article discusses the features of using the hardware method of recording the galvanic skin response (GSR) in the studies of athletes aimed at identifying and developing mental skills of self-regulation. The purpose of the empirical study was to research the severity of mental self-regulation skills in young hockey players ($n=19$) and to compare the data of the hardware method of GSR with the subjective feelings of athletes. The results of the study present significant discrepancies between the indicators of hardware diagnostics and subjective assessments of the psycho-emotional state of athletes, according to «background» indicators ($p \leq 0,001$), according to «relaxation» indicators ($p \leq 0,01$). Moreover, the data obtained made it possible to identify the need to introduce an additional indicator «concentration» during relaxation and activation of athletes and take it into account for the formation for comprehensive assessment of the mental self-regulation skill severity.

Keywords: self-regulation mental skill, hockey players, scientific and methodological provision, sports training, sports psychology, GSR.

For citation: Lashkul A. K., Shuniaeva N. V., Banayan A. A. Determination of the mental self-regulation skill features of hockey players by means of galvanic skin response method // Current issues of sports psychology and pedagogy. 2022. Vol. 2. No.2. P.46-59.

Введение: Развитие сферы физической культуры и спорта, традиционно, имеет высокую социальную значимость. Достижение высоких результатов в спортивных соревнованиях, в настоящее время, невозможно без психологической подготовки спортсменов. Согласно приложению N 3 Приказа Министерства спорта РФ от 15.05.2019 г. № 373 «Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «хоккей» существует четыре основных этапа: этап начальной подготовки, тренировочный этап (этап спортивной специализации), этап совершенствования спортивного мастерства, этап высшего спортивного мастерства [6]. Для каждого из этих процессов предусматривается определенное количество времени, - от 5 % на этапе начальной подготовки до 15 % на этапе высшего спортивного мастерства, которое необходимо уделить именно подготовке, не связанной с физической нагрузкой – теоретической и психологической подготовкам. Данный стандарт, регламентирующий всю систему подготовки в комплексе, играет важную роль и в самореализации спортсмена как субъекта деятельности, однако, выделенное время на психологическую подготовку совместно с теоретической, по нашему мнению, недостаточно.

Национальная программа подготовки хоккеистов «Красная машина» (далее – НППХ) разработана компетентными специалистами в области хоккея, медицины и физической культуры для формирования наиболее транспарентных положений о процессе реализации данного вида спорта не только в профессиональном аспекте, но и для всех заинтересованных лиц. По мнению авторов НППХ особое внимание следует уделять подготовке юных хоккеистов и юниоров, так как именно в этом возрасте формируются основные навыки, развивая которые, спортсмены в дальнейшем совершенствуют свою игру и достигают успеха [4]. Важно отметить сформированные принципы, которые являются фундаментом НППХ, а именно: базовые двигательные и спортивные навыки и получение удовольствия от хоккея, поздняя специализация («спортсмен показывает максимум своих возможностей после полного созревания организма, а следовательно, весь тренировочный процесс должен быть подчинен этому факту без какого-либо форсирования»), равномерное распределение тренировок по сезону, всестороннее развитие личности (физическое, личностное, эмоциональное, умственное, познавательное), соответствие расписания игр возрасту игроков, своевременное развитие физических качеств и навыков, постоянное самосовершенствование. Перечисленные принципы тесно связаны между собой и наиболее эффективны в сочтанном комплексном применении.

Таким образом, вопросы проведения комплексного качественного научно-методического обеспечения спортивной деятельности, в ходе которого специалисты и эксперты разрабатывают практические рекомендации по осуществлению в том числе и психологической подготовки для повышения успешности выступлений спортсменов представляют особую актуальность. В связи с этим, для развития практической деятельности специалистов в области психологии спорта востребованными являются объективные, научно-обоснованные методы психодиагностики состояний спортсменов на всех этапах их спортивной карьеры и в соответствии с периодизацией спортивной подготовки.

Психологическая готовность является итогом регулярно осуществляемой психологической подготовки на протяжении всех периодов спортивной подготовки. Одним из компонентов психологической готовности к соревнованию является способность спортсмена управлять своим состоянием, то есть развитый навык психической саморегуляции. Этот навык необходимо совершенствовать на всех этапах спортивной подготовки с тем, чтобы уметь максимально точно идентифицировать свое текущее состояние, знать свое оптимальное психоэмоциональное напряжение для тренировочного процесса и соревнований, уметь своевременно снижать напряжение (расслабляться) и повышать (активироваться, мобилизоваться). Тестирование навыка психической саморегу-

ляции наиболее эффективно возможно осуществлять с использованием аппаратных средств биологической обратной связи (БОС), например, онлайн регистрации кожно-гальванической реакции (КГР) [5], поскольку именно этот метод, как показано в работах отечественных и зарубежных исследователей позволяет объективно оценить изменения эмоционального состояния человека, психического напряжения [10, 13, 17] и его реакции на различные стрессовые факторы [7, 16].

Аппаратные средства БОС онлайн регистрации кожно-гальванической реакции (КГР), получили широкое распространение среди исследователей. Разные модели аппаратов объединяет простота и скорость использования и, что самое важное, объективность получаемых результатов. Довольно часто результаты КГР анализируются совместно с такими показателями как: частота сердечных сокращений, периферическая температура, электроэнцефалограмма и другие [8, 11, 14]. Так, например, при проведении исследования среди стрелков, а именно внедрения в систему их тренировок методов биологической обратной связи, их результаты оказались лучше, чем у стрелков, проводящих стандартные тренировки [15]. Кроме того, экспериментальные исследования спортсменов с использованием КГР позволяют актуализировать уже известные факты, например, эффекты от прогрессивной мышечной релаксации [12], выявлять индивидуальные особенности психической саморегуляции в зависимости от наличия и степени тяжести поражения опорно-двигательного аппарата [2]. Также, с помощью БОС было выявлено, что обучение спортсменов навыкам саморегуляции позволяет им лучше контролировать свое психофизиологическое состояние и положительно влияет на их спортивные результаты [9]. В работах отечественных исследователей показано, что применение аппаратов БОС, в частности КГР, позволяет ускорить процесс обучения произвольной психической саморегуляции [3].

Важным аспектом, при анализе результатов исследования является совпадение или расхождение показателей субъективной оценки испытуемым своего текущего состояния с показателями, полученными аппаратным методом. Так, например, в своем исследовании психической регуляции у студентов – будущих педагогов физической культуры, в количестве 108 человек, авторами было выявлено совпадение показателей субъективных оценок с аппаратными только у 64 % и несовпадение у 36 % участников исследования [1].

Цель настоящего исследования заключалась в изучении выраженности навыка психической саморегуляции у хоккеистов-юниоров и сравнение данных, полученных аппаратным методом с субъективными оценками спортсменов.

Организация и методы исследования: в исследовании приняли участие хоккеисты (n=19) юноши в возрасте 15–16 лет, спортсмены СШОР г. Санкт-Петербурга.

В рамках научно-методического обеспечения спортивной подготовки юниоров в подготовительный период нами было проведено тестирование навыка произвольной психической саморегуляции спортсменов с использованием прибора биологической обратной связи «Verim Mind-Reflection». Прибор регистрирует изменение кожно-гальванической реакции (КГР) в МкСим, с частотой дискретизации 8 измерений в секунду. Спортсмен находился в удобной позе сидя, в наушниках сообщались голосовые инструкции и синхронизировано проводилась регистрация данных. Длительность процедуры тестирования составляла пять минут. В первую минуту происходила регистрация фонового уровня психоэмоционального напряжения спортсмена – показатель «ФОН». Затем в течение трех минут согласно голосовой инструкции спортсмен расслаблялся, и происходила регистрация показателя «Релаксация». На последней минуте, также в соответствии с голосовой инструкцией, спортсмен мысленно повышал свое напряжение, происходила регистрация показателя «Активация». По завершению тестирования проводилась беседа по обсуждению сравнения ощущений спортсмена во время тестирования и показателей, зарегистрированных прибором. Спортсмен проводил самооценку состояний по показателям «Фон», «Релаксация» и «Активация» по 10-балльной шкале, где 0 – спокойное состояние, покой, умиротворение, а 10 – активное, максимально возбужденное состояние. По результатам тестирования спортсмену демонстрировался его индивидуальный график с комментариями и объяснениями, а также экспертное заключение с рекомендациями по совершенствованию навыка психической саморегуляции и применению выявленных умений в тренировочном процессе и на соревнованиях.

Математико-статистическая обработка данных исследования проводилась в SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences).

В таблице 1 представлены диапазоны исходных значений показателей тестирования навыка психической саморегуляции, полученных аппаратным методом регистрации КГР, перевод их в балльную систему для возможности сравнения с субъективными оценками спортсменов и краткие характеристики.

Таблица 1

Диапазоны значений показателей тестирования психической саморегуляции, приведение к единой балльной системе и их характеристика

Показатель	Диапазон значений	Диапазон значений (баллы)	Характеристика
Фон, МкСим	0–2,5	1–3	Низкий уровень
	2,6–4,9	4–7	Средний уровень
	5 и более	8–10	Высокий уровень

Окончание таблицы 1

Показатель	Диапазон значений	Диапазон значений (баллы)	Характеристика
Релаксация, %	Больше 0	0	Отсутствует способность к релаксации
	(-1) – (-19)	1–3	Низкая способность к релаксации
	(-20) – (-49)	4–7	Средняя способность к релаксации
	Менее (-50)	8–10	Высокая способность к релаксации
Активация, %	0–20	1–3	Низкая способность к активации
	20–36	4–7	Средняя способность к активации
	Более 37	8–10	Высокая способность к активации

Результаты исследования и их обсуждение: в результате проведенного исследования были выявлены статистически значимые различия с использованием критерия знаковых рангов Вилкоксона между субъективными оценками спортсменов своего состояния и данными, зарегистрированными прибором БОС «Verim Mind-Reflection» по показателям навыка психической саморегуляции “Фон” ($p \leq 0,001$) и “Релаксация” ($p \leq 0,01$). По показателю “Активация” значимых различий не выявлено (табл. 2).

Таблица 2

Различия между субъективными оценками спортсменов своего состояния и данными аппаратной диагностики

	Фон	Релаксация	Активация
Z-критерий	-3,843	-2,733	-0,176
Асимп. знач. (двухсторонняя)	0,000	0,006	0,861
Уровень значимости	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,01$	не значимо

Данные, представленные на рисунке 1 демонстрируют, что в начале тестирования у всех спортсменов, кроме одного, были зафиксированы высокие (8–10 баллов) значения КГР исходного фонового уровня психического напряжения. При этом, на основе субъективных ощущений, все спортсмены оценили свое состояние значительно ниже показаний прибора.

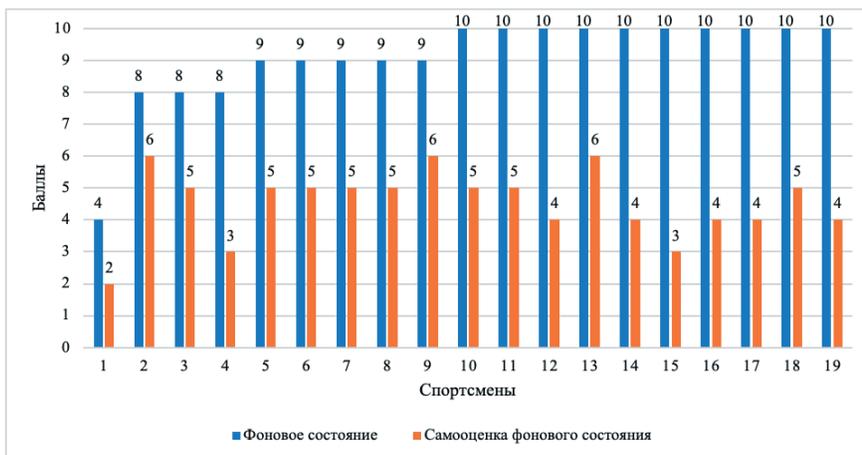


Рисунок 1 – Сравнение значений показателя «Фон»

На рисунке 2 представлены результаты тестирования по определению способности к релаксации. Спортсмены № 13–19 продемонстрировали способность к релаксации в небольшом диапазоне, т. е. низкую; № 8–12 – среднюю, № 1–7 – высокую способность к релаксации. При этом следует обратить внимание на то, что расхождение между показаниями прибора и самооценкой спортсменов варьируется как в большую, так и в меньшую сторону. Так, например, спортсмен № 18 оценил свое расслабленное состояние существенно выше данных, зафиксированных прибором, спортсмены № 1–9, 12, 13 – ниже, № 10, 15, 16, 17 и 19 – с незначительным расхождением. Только у одного спортсмена № 14 самооценка совпала с показаниями прибора, т. е. он адекватно определил свое расслабленное состояние.

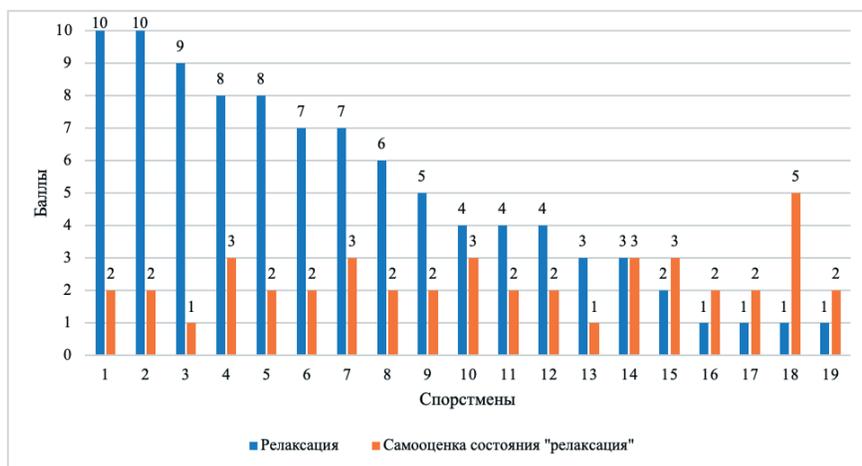


Рисунок 2 – Сравнение значений показателя «Релаксация»

Спортсменам, которые продемонстрировали низкий диапазон изменения КГР во время релаксации или совсем не смогли продемонстрировать произвольную релаксацию, в фазу освоения навыка саморегуляции рекомендуется уделить больше внимания основам произвольной релаксации – способности к концентрации внимания на каждой части тела, повышению отчетливости внутренних ощущений, т. е. – степени мышечного расслабления и напряжения с помощью упражнений психо-мышечной релаксации. В данном случае для формирования устойчивого навыка важен более медленный темп освоения произвольной релаксации.

Спортсменам, осуществившим релаксацию в среднем диапазоне, целесообразно в большей степени уделять внимание развитию способности концентрироваться на внутренних ощущениях, удерживать внимание на поставленных целях и задачах, абстрагируясь от внешних и внутренних отвлекающих факторов, и совершенствовать способность к более глубокой релаксации.

В фазе практического освоения навыка саморегуляции упражнения на релаксацию следует проводить не только во время специально организованных занятий, но и на тренировках, например, перед очередной попыткой, особенно при возникновении неблагоприятных для выполнения упражнения психических состояний.

При этом важно проводить сопоставление результативности попытки и характеристик исходного состояния, определять наиболее эффективные способы регуляции психического состояния и настроения на предстоящую деятельность. Важно также закреплять в деятельности эти индивидуальные способы настройки на выполнение соревновательного упражнения (особенности концентрации внимания, ключевые акценты, важные для успешного выполнения, уровень активации, эмоционального возбуждения и т. п.). Для этого целесообразно моделировать на тренировочных занятиях ситуации с различным уровнем ответственности и регулярно практиковать занятия аутогенной тренировкой.

Спортсменам, продемонстрировавшим произвольную релаксацию в значительном диапазоне, и, в перспективе, всем спортсменам, на данном этапе рекомендуется также проведение анализа тренировочной и соревновательной деятельности с целью определения индивидуальных особенностей состояния, наиболее эффективного для выступлений. И в качестве дополнительных элементов психологической подготовки применять прослушивание записей, или участвовать в очных сеансах внушенного отдыха для сохранения оптимального ситуации состояния, сохранения психического здоровья, предотвращения возникновения перетренированности и эмоционального истощения.

На рисунке 3 представлены данные сравнения показателей самооценки и аппаратной диагностики способности активироваться. Спортсмены № 1–11 продемонстрировали высокую способность к активации – значения показателя “Активация” этих спортсменов изменились в значительном диапазоне относительно максимального расслабления

и исходного состояния. Из них 9 человек субъективно оценили свое состояние ниже аппаратных показателей. У спортсменов № 12–18 определен средний уровень, у № 19 – низкий уровень способности произвольно активироваться. Из них четверо субъективно оценили свое состояние выше значений аппаратной диагностики.

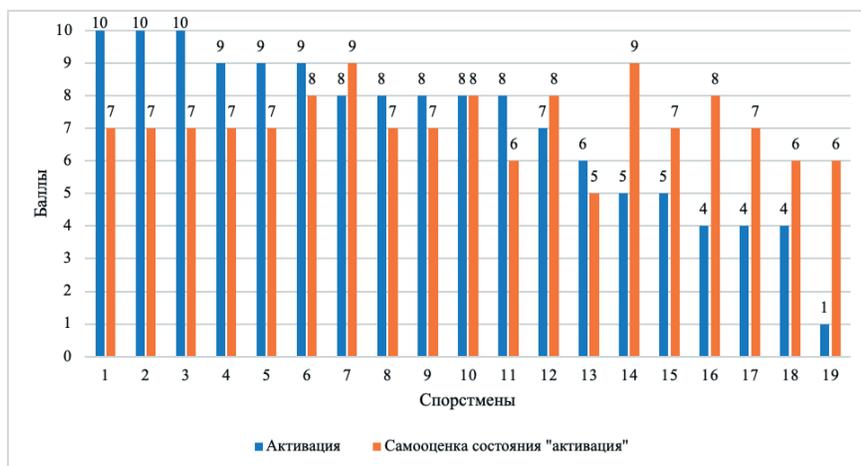


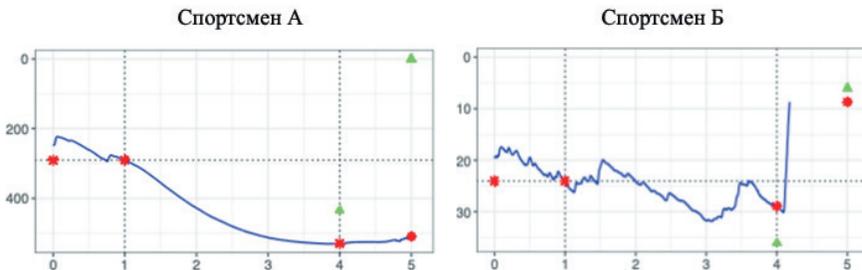
Рисунок 3 – Сравнение значений показателя «Активация»

Спортсменам, которые продемонстрировали способность активироваться в незначительном диапазоне, либо не смогли вовсе активироваться, рекомендуется уделить внимание развитию навыка активации посредством дыхательных упражнений, индивидуальных консультаций с тренером для коррекции тренировочного процесса и со спортивным психологом для наиболее эффективного осуществления психологической подготовки и формирования оптимального состояния психологической готовности к соревнованию.

При проведении тестирования выраженности навыка психической саморегуляции важным является не только анализ каждого отдельно взятого показателя для составления рекомендаций и разработки плана психологической подготовки, но также и комплексная оценка навыка.

В результате обобщения данных проведенного исследования помимо представленных показателей: “Фон” – исходное психоэмоциональное состояние, “Релаксация” – способность снизить напряжение и расслабиться, “Активация” – способность мысленно повысить уровень психического напряжения, целесообразно ввести дополнительный показатель “Концентрация”, который в данном тестировании будет отражать способность человека сфокусироваться на выполнении поставленной задачи, придерживаться заданной стратегии, способность не отвлекаться на внешние и внутренние раздражители. В качестве примера способности сфокусироваться на выполнении поставленной задачи на рисунке 4 представлены графики двух спортсменов-

хоккеистов с различной степенью выраженности навыка психической саморегуляции по результатам проведенного тестирования.



Примечание: треугольниками на графике отмечены значения самооценки состояния спортсмена в баллах.

Рисунок 4 – Сравнение результатов тестирования выраженности навыка психической саморегуляции двух спортсменов

Как показано на рисунке 4 у спортсмена А исходный уровень напряжения низкий (3,88 МкСим, 4 балла), способность расслабиться продемонстрирована в значительном диапазоне (–83 %), без отвлечений, а способность активироваться выражена очень слабо (4 %). При этом следует отметить значительное несоответствие субъективной оценки спортсменом своего состояния в завершении тестирования после активации (276 %). У спортсмена Б исходный уровень психического напряжения высокий (48,75 МкСим, 10 баллов), расслабление происходило неравномерно, сбивчиво в среднем диапазоне (–20 %). При этом спортсмен Б продемонстрировал высокую способность активироваться (70 %) и адекватную аппаратному методу субъективную оценку своего состояния – ошибка в самооценке активации составила всего 11 %.

Выводы: результаты проведенного исследования показали, что у 95 % обследуемых хоккеистов-юниоров в подготовительный период спортивной подготовки выявлен высокий (неблагоприятный) уровень исходного психического напряжения, в то время как субъективно 100 % спортсменов оценили свое состояние как среднюю степень напряжения. Выявлены статистически значимые различия между самооценкой и аппаратными данными по показателю “Фон” ($p \leq 0,001$).

Высокую выраженность способности расслабиться продемонстрировали 37 % спортсменов, среднюю – 26 % и низкую – 37 %. При этом у 95 % выявлено несоответствие значений субъективных оценок с данными, зафиксированными прибором КГР по показателю “Релаксация” ($p \leq 0,01$).

Высокую выраженность способности активироваться продемонстрировали 58 % хоккеистов, среднюю – 37 % и низкую 5 %. Несмотря на то, что статистически достоверных различий между субъективными и аппаратными оценками не выявлено, у 95 % спортсменов имеются расхождения.

Для формирования комплексной оценки выраженности навыка психической саморегуляции спортсменов, необходимо учитывать дополнительный показатель «концентрация» во время релаксации и активации спортсменов.

Использование аппаратного метода КГР в спорте является объективным, научно-обоснованным инструментом для психодиагностики состояний спортсменов на всех этапах их спортивной карьеры и в соответствии с периодизацией спортивной подготовки. Метод КГР целесообразно использовать в практической деятельности специалистов-спортивных психологов для мониторинга психического состояния спортсменов, в качестве биологической обратной связи в обучении и совершенствовании навыка психической саморегуляции, контроля психолого-педагогических воздействий и коррекционных мероприятий, выявлении индивидуальных особенностей спортсменов и на их основе составлении экспертных заключений с рекомендациями и планирования психологической подготовки.

Регулярные занятия по освоению и совершенствованию навыка психической саморегуляции позволят спортсменам научиться более точно идентифицировать свои состояния и управлять ими, удерживать оптимальное психическое напряжение вне зависимости от возникающих стрессовых ситуаций, что будет способствовать не только сохранению психического здоровья в настоящий момент и перспективе, но и самореализации в спортивной деятельности, а также повышению успешности и результативности в соревнованиях.

Список литературы

1. Банаян А. А., Гофман О. О., Иванова И. Г. Инновационные способы реализации практико-ориентированного обучения студентов направления «Физическая культура» в рамках дисциплины «Психология» // Физическая культура и спорт в системе образования. Инновации и перспективы развития. 2020. С. 282–289.
2. Банаян А. А., Иванова И. Г. Особенности психической саморегуляции у спортсменов-паралимпийцев в дисциплине легкая атлетика с ПОДА в зависимости от функциональной классификации / Адаптивная физическая культура. 2022. Т. 89. № 1. С. 49–51.
3. Банаян А. А., Иванова И. Г., Совершенствование навыков саморегуляции с использованием биологической обратной связи как элемент психологической подготовки спортсменов паралимпийцев-легкоатлетов // «Олимпийский спорт и спорт для всех»: Материалы XX Международного научного конгресса (16–18 декабря 2016 года). – СПб, ФГБОУ ВО «НГУ им. Лесгафта», 2016. С. 433–435.
4. Национальная программа подготовки хоккеистов: философия и базовые принципы / [редкол. : Л. Н. Колычева и др.]. М. : Просвещение, 2018. 57 с.
5. Планирование психолого-педагогических воздействий на основании учета индивидуальных психологических и психофизиологических особенностей спортсменов в соответствии с периодизацией подготовки: методическое пособие / А. А. Банаян [и др.]. СПб. : ФГБУ СПбНИИФК, 2018. 48 с.
6. Приказ Министерства спорта РФ от 15.05.2019 г. № 373 «Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «хоккей». – URL: <https://base.garant.ru/72245194/> (дата обращения 21.04.2022).
7. Acevedo, C. M. D., Gómez, J. K. C., and Rojas, C. A. A. (2021). Academic stress detection on university students during COVID-19 outbreak by using an electronic nose

and the galvanic skin response // *Biomedical Signal Processing and Control*. 68:102756. DOI: 10.1016/j.bspc.2021.102756.

8. Assessment of mental fatigue and stress on electronic sport players with data fusion / Gündoğdu S. [et al.] // *Medical & Biological Engineering & Computing*. 2021. № 9 (59). P. 1691–1707.

9. Can biofeedback training of psychophysiological responses enhance athletes' sport performance? A practitioner's perspective / N. Puseňjak [et al.] // *The Physician and Sportsmedicine*. 2015. № 3 (43). P. 287–299. DOI: 10.1080/00913847.2015.1069169.

10. Emotion recognition from galvanic skin response signal based on deep hybrid neural networks / Y. Susanto [et al.] // *ICMR '20: International Conference on Multimedia Retrieval*. 2020. P. 341–345. DOI: 10.1145/3372278.3390738.

11. Kuan G., Morris T., Terry P. C. The use of galvanic skin response (GSR) and peripheral temperature (PT) to monitor relaxation during mindfulness imagery with relaxing music // *Aspasp Jpaspex Special Edition*. 2016. 1(1). P. 15–21.

12. Puad S. M. S. M., Hashim H. A. Changes in Galvanic Skin Responses Following a Single Session Training of Progressive Muscle Relaxation Technique Among Adolescent Football Players // *Enhancing Health and Sports Performance by Design*. 2020. P. 538.

13. Real-time multi-modal estimation of dynamically evoked emotions using EEG, heart rate and galvanic skin response / Val-Calvo M. [et al.]. // *International Journal of Neural Systems*. 2020. № 04 (30). P. 2050013. DOI: 10.1142/S0129065720500136.

14. Sports training and adaptive changes / F. Sessa [et al.] // *Sport Sciences for Health*. 2018. № 3 (14). P. 705–708. DOI:10.1007/s11332-018-0464-z.

15. Sut Txi M. R., Hashim H. A., Krasilshchikov O. The Effects of Integrating Biofeedback Training into a 12-Week Periodized Training Program on Galvanic Skin Response and Anxiety Level Among Junior Archers Springer // *Enhancing Health and Sports Performance by Design*. 2019. P. 528–537. DOI:10.1007/978-981-15-3270-2_54.

16. The effects of traveling in different transport modes on galvanic skin response (GSR) as a measure of stress: An observational study / Yang X. [et al.]. // *Environment International*. 2021. (156). P. 106764. DOI: 10.1016/j.envint.2021.106764.

17. Using facial micro-expressions in combination with EEG and physiological signals for emotion recognition / N. Saffaryazdi [et al.] // *Frontiers in Psychology*. 2022. P. 3486. DOI:10.3389/FPSYG.2022.864047.

References

1. Banayan A. A., Gofman O. O., Ivanova I. G. (2020). Innovacionnye sposoby realizacii praktiko-orientirovannogo obucheniya studentov napravleniya «Fizicheskaya kul'tura» v ramkah discipliny «Psihologiya» [Innovative ways of implementation of practice-oriented education of “physical culture” direction students at the psychology course]. *Fizicheskaya kul'tura i sport v sisteme obrazovaniya. Innovacii i perspektivy razvitiya*. [Physical culture and sports in the education system. Innovations and development prospects], 282–289. (In Russian).

2. Banayan A. A., Ivanova I. G. (2022). Osobennosti psihicheskoy samoreguljaccii u sportsmenov-paralimpijcev v discipline legkaya atletika s PODA v zavisimosti ot funkcional'noj klassifikacii [Unprompted self-regulation peculiarities among paralympian with physical impairments in track and field disciplines depending on functional classification]. *Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura* [Adaptive physical education], 1(89), 49–51. (In Russian).

3. Banayan A. A., Ivanova I. G. (2016). Sovershenstvovanie navykov samoreguljaccii s ispol'zovaniem biologicheskoy obratnoj svyazi kak element psihologicheskoy podgotovki sportsmenov paralimpijcev-legkoatletov [Improving self-regulation skills using biofeedback as an element of psychological preparation of Paralympic athletes]. *«Olimpijskij sport i sport dlya vsekh»: Materialy HKH Mezhdunarodnogo nauchnogo kongressa*, 433–435. (In Russian).

4. *Nacional'naya programma podgotovki hokeistov: filosofiya i bazovye principy* [The national program of training hockey players: philosophy and basic principles] / [redkol. : L. N. Kolycheva i dr.]. (2018). Prosveshchenie. (In Russian).

5. Banayan A. A., Ivanova I. G., Bilyatledinov M. I., Vinokurov L. V., Kiseleva E. A. (2018). Planirovanie psihologo-pedagogicheskikh vozdeystviy na osnovanii ucheta individual'nykh psihologicheskikh i psihofiziologicheskikh osobennostey sportsmenov v sootvetstvii s periodizatsiey podgotovki: Metodicheskoe posobie [Planning of psychological and pedagogical influences on the basis of taking into account individual psychological and psychophysiological characteristics of athletes in accordance with the periodization of training: methodical manual]. FGBU SPbNIIFK. (In Russian).

6. Prikaz Ministerstva sporta RF ot 15.05.2019 g. № 373 «Ob utverzhdenii federal'nogo standartarta sportivnoy podgotovki po vidu sporta «hokkej» [Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation No. 373 dated 15.05.2019 “On approval of the federal standard of sports training in the sport of hockey”. – URL: <https://base.garant.ru/72245194/> (accessed 21.04.2022). (In Russian).

7. Acevedo C. M. D., Gómez J. K. C. & Rojas C. A. A. (2021). Academic stress detection on university students during COVID-19 outbreak by using an electronic nose and the galvanic skin response. *Biomedical Signal Processing and Control*, (68), 102756. DOI: 10.1016/j.bspc.2021.102756.

8. Gündoğdu S., Çolak Ö. H., Doğan E. A., Gülbetekin E., Polat Ö. (2021). Assessment of mental fatigue and stress on electronic sport players with data fusion. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 9 (59). 1691–1707. DOI: 10.1007/s11517-021-02389-9.

9. Pusenjak N., Grad A., Tušak M., Leskovsek M., Schwarzlin R. (2015). Can biofeedback training of psychophysiological responses enhance athletes' sport performance? A practitioner's perspective. *The Physician and Sportsmedicine*, 3 (43), 287–299. DOI: 10.1080/00913847.2015.1069169.

10. Susanto Y., Tse-Yu Pan, Chien-Wen Chen, Min-Chun Hu, Wen-Huang Cheng. (2020). Emotion recognition from galvanic skin response signal based on deep hybrid neural networks, *ICMR '20: International Conference on Multimedia Retrieval*. 341–345. DOI: 10.1145/3372278.3390738.

11. Kuan G., Morris T., Terry P. C. (2016). The use of galvanic skin response (GSR) and peripheral temperature (PT) to monitor relaxation during mindfulness imagery with relaxing music. *Aspasp-jpaspx special edition*, 1(1), 15–21.

12. Puad S. M. S. M., Hashim H. A. (2020). Changes in Galvanic Skin Responses Following a Single Session Training of Progressive Muscle Relaxation Technique Among Adolescent Football Players. *Enhancing Health and Sports Performance by Design*. 538.

13. Val-Calvo M., Álvarez-Sánchez J. R., Ferrández-Vicente J. M., Díaz-Morcillo A., Fernández-Jover E. (2020). Real-time multi-modal estimation of dynamically evoked emotions using EEG, heart rate and galvanic skin response. *International Journal of Neural Systems*, 04 (30), 2050013. DOI: 10.1142/S0129065720500136.

14. Sessa F., Messina G., Valenzano A., Messina A., Salerno M., Marsala G., Bertozzi G., Daniele A., Monda V. & Russok R. (2018). Sports training and adaptive changes. *Sport Sciences for Health*, 3 (14), 705–708. DOI:10.1007/s11332-018-0464-z.

15. Sut Txi M. R., Hashim H. A. & Krasilshchikov O. (2019). The Effects of Integrating Biofeedback Training into a 12-Week Periodized Training Program on Galvanic Skin Response and Anxiety Level Among Junior Archers Springer. *Enhancing Health and Sports Performance by Design*, 528–537. DOI:10.1007/978-981-15-3270-2_54.

16. Yang X., McCoy E., Boig E. A., Avila-Palencia I. et al. (2021). The effects of traveling in different transport modes on galvanic skin response (GSR) as a measure of stress: An observational study. *Environment International*, (156), 106764. DOI: 10.1016/j.envint.2021.106764.

17. Saffaryazdi N., Wasim S. T., Dileep K., Nia A. F., Nanayakkara S., Broadbent E., Billingham M. (2022). Using facial micro-expressions in combination with EEG and physiological signals for emotion recognition. *Frontiers in Psychology*, 3486. DOI:10.3389/fpsyg.2022.864047.

Информация об авторах / Information about the authors

Александра Кирилловна Лашкуль – лаборант-исследователь, лаборатория психологии и психофизиологии спорта, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры»; alashkul@spbniifk.ru.

Надежда Владимировна Шуняева – лаборант-исследователь, лаборатория психологии и психофизиологии спорта, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры»; nshuniaeva@spbniifk.ru.

Александра Анатольевна Банаян – кандидат психологических наук, заведующий Лабораторией психологии и психофизиологии спорта, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры»; abanayan@spbniifk.ru.

Alexandra Kirillovna Lashkul – research assistant, Laboratory of Psychology and Psychophysiology of Sports, FSBI «St. Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture»; alashkul@spbniifk.ru.

Nadezhda Vladimirovna Shuniaeva – research assistant, Laboratory of Psychology and Psychophysiology of Sports, FSBI «St. Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture»; nshuniaeva@spbniifk.ru.

Alexandra Anatolyevna Banayan – Candidate of Psychological Sciences, Head of the Laboratory of Psychology and Psychophysiology of Sports, FSBI «St. Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture»; abanayan@spbniifk.ru.

Рукопись поступила в редакцию / Received: 04.07.2022