

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ВЫЯВЛЕНИЮ КОРРЕКЦИОННЫХ СВОЙСТВ КИБЕРСПОРТА

**М.Г. Водолажская**<sup>1</sup>, [domabiomed@yandex.ru](mailto:domabiomed@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3934-6733>  
**Г.И. Водолажский**<sup>1</sup>, [german.vodolazhskij@yandex.ru](mailto:german.vodolazhskij@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9859-4553>  
**Ю.А. Филиппов**<sup>1</sup>, [yurifilippov@mail.ru](mailto:yurifilippov@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0591-5600>  
**Н.И. Соколова**<sup>1</sup>, [sokolova08@gmail.com](mailto:sokolova08@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-2739-1948>  
**С.А. Котло**<sup>2</sup>, [stepan.kotlo@yandex.ru](mailto:stepan.kotlo@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8108-0454>

<sup>1</sup>Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

<sup>2</sup>МИРЭА – Российский технологический университет, филиал в г. Ставрополе, Ставрополь, Россия

**Аннотация. Цель:** идентификация фактов, являющихся предпосылками к выявлению психокоррекционных возможностей киберспорта. **Материалы и методы.** Использованы 15 популярных тренировочных игровых киберспортивных технологий, тест Басса – Дарки на агрессивность, стандартизация успешности игровых результатов (киберточности), корреляционный, аппроксимационный и смысловой виды анализа. **Результаты.** Предпосылками к выявлению психокоррекционных возможностей киберспорта являются следующие факты: 1) нелинейная (параболическая) зависимость киберточности от негативизма. С ростом данной поверхностной (неокортикальной) формы агрессивности в нормальном диапазоне от 3 до 14 баллов у взрослого человека результат кибер-игры возрастает. Негативизм, индивидуально превышающий 14 баллов, неблагоприятен для результативности; 2) прямая корреляция между косвенной агрессией и результативностью компьютерной игры. **Заключение.** Психокоррекционные возможности ряда компьютерных игр могут заключаться в их умеренно мобилизационных свойствах, формирующихся на сравнительно безопасных неокортикальных уровнях церебральной вертикали с частичным вовлечением поверхностной подкорки и в норме не затрагивающих глубокие диэнцефальные слои. Обсуждается перспектива эффективности биоуправления, имплицитного обучения, основанного на ЭЭГ и БОС, в сочетании с киберспортом.

**Ключевые слова:** киберспорт, коррекционные свойства, агрессивность, киберточность, уровень церебрального генератора, ЭЭГ

**Для цитирования:** Психофизиологические предпосылки к выявлению коррекционных свойств киберспорта / М.Г. Водолажская, Г.И. Водолажский, Ю.А. Филиппов и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 1. С. 59–65. DOI: 10.14529/hsm230108

Original article  
DOI: 10.14529/hsm230108

## PSYCHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS THAT DEFINE THE HEALTH-ENHANCING POTENTIAL OF ESPORTS

**M.G. Vodolazhskaya**<sup>1</sup>, [domabiomed@yandex.ru](mailto:domabiomed@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3934-6733>  
**G.I. Vodolazhsky**<sup>1</sup>, [german.vodolazhskij@yandex.ru](mailto:german.vodolazhskij@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9859-4553>  
**Yu.A. Filippov**<sup>1</sup>, [yurifilippov@mail.ru](mailto:yurifilippov@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0591-5600>  
**N.I. Sokolova**<sup>1</sup>, [sokolova08@gmail.com](mailto:sokolova08@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-2739-1948>  
**S.A. Kotlo**<sup>2</sup>, [stepan.kotlo@yandex.ru](mailto:stepan.kotlo@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8108-0454>

<sup>1</sup>North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

<sup>2</sup>MIREA – Russian Technological University, branch in Stavropol, Stavropol, Russia

**Abstract. Aim.** The paper aims to identify the psychophysiological aspects that define the health-enhancing potential of esports. **Materials and methods.** The study involved 15 widely used esports technologies, the Buss – Durkee hostility inventory, standardization of esports performance, and correlation,

approximation, and semantic analysis. **Results.** The following psychophysiological aspects define the health-enhancing potential of esports: 1) nonlinear (parabolic) dependence of esports performance on negativism. The higher the level of superficial (neocortical) aggressiveness within the normal range of 3 to 14 points, the better the eSports performance. Negativism of more than 14 points is unfavorable for performance; 2) direct correlation between indirect aggression and esports performance. **Conclusion.** The health-enhancing potential of a number of computer games may consist in their activation properties, which are formed at relatively safe neocortical levels of the cerebral vertical with partial involvement of the superficial subcortex and normally do not affect the deep diencephalic structures. The prospect of high efficiency of biomanagement and biofeedback-/EEG-based training combined with esports is discussed.

**Keywords:** esports, health-enhancing potential, aggressiveness, esports performance, cerebral generator, EEG

**For citation:** Vodolazhskaya M.G., Vodolazhsky G.I., Filippov Yu.A., Sokolova N.I., Kotlo S.A. Psychophysiological aspects that define the health-enhancing potential of esports. *Human. Sport. Medicine.* 2023;23(1):59–65. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm230108

**Введение.** В связи с усилением цифровизации жизненного пространства актуализировалась необходимость разработки нового физиологического содержания проблемы коррекционных свойств интерактивной компьютерной игры, в том числе – в инклюзивной сфере. В опубликованных источниках подчеркивается эмоциональная (преимущественно «агрессивная – антиагрессивная») сторона механизма воздействия киберспорта [9, 12], имеющая психокоррекционные перспективы при условии использования современного профессионального подхода [1]. Известно существование различных уровней локализации повышенного очага электрической активности по церебральной вертикали [4–6] при воспроизведении испытуемыми различных агрессивных эмоций [3], которые сопровождаются различными частотными диапазонами ЭЭГ, генерируемыми глубже либо поверхностнее [19, 20]. Спортсмены с различным уровнем агрессивности по-разному реагируют на геофизические флуктуации [11], что указывает на возможность повышения церебральной адаптации через эмоциональную сферу [2, 8, 17, 18] игрока. Тем не менее доказательная фактологическая сторона, обосновывающая и детализирующая коррекционные свойства киберспорта с точки зрения психофизиологии, в литературе не представлена. Целью работы была идентификация фактов, являющихся предпосылками к выявлению психокоррекционных возможностей киберспорта. В задачи исследования входила оценка зависимости киберточности от выраженности различных форм агрессивности характера (имеющих различный уровень церебральной локализации очага повышенной электрической активности).

**Материалы и методы.** В обследовании приняли участие 26 здоровых испытуемых женского пола в возрасте от 18 до 23 лет. Учитывались нейродинамические особенности женщин данного периода онтогенеза и стадия овариально-менструального цикла [16]. Каждый испытуемый прошёл тест Баса – Дарки на 8 форм агрессивности характера [14] в модификации с расчетом индекса глубинной агрессивности (ИГА). Затем испытуемые не менее 10 раз проходили компьютерную игру. Применяемые в исследовании игровые технологии расценивались как условный тренировочный этап киберспортивной деятельности. Достижение высокой результативности (киберточность), фиксировалось в виде количества баллов, начисляемых по ходу игры в конце каждого этапа. Реальный и максимально возможный результат фиксировался в баллах. Затем реальные результаты (индивидуальная киберточность) при  $n = 306$  стандартизировали в процентах. За 100 % принимали максимально возможный результат. Осуществляли корреляционный анализ вариационных рядов данных: изучалась зависимость индивидуальной киберточности (в %) от фоновой агрессивности характера отдельно по каждой агрессивной эмоции и их соотношениям. Методом наименьших квадратов оценивалась нелинейная зависимость связанных параметров друг от друга.

**Результаты.** Прежде всего обращала на себя внимание общая тенденция в направленности корреляций между абсолютными величинами каждой из восьми форм агрессии и параметрами стандартизированной киберточности (см. таблицу). Все  $R$  были положительными. Из них статистически значимыми ока-

Корреляции (R) между формами агрессивности и параметрами  
стандартизированной киберточности (в %) здоровых людей  
Correlations (R) between forms of aggressiveness  
and esports performance (in %) in healthy people

№	Агрессивность / Aggressiveness	R (n = 310)
1	Физическая (в баллах) / Physical (in points)	0,08
2	Вербальная (в баллах) / Verbal (in points)	0,07
3	Косвенная (в баллах) / Indirect (in points)	0,14*
4	Негативизм (в баллах) / Negativism (in points)	0,31*
5	Раздражительность (в баллах) / Irritation (in points)	0,07
6	Подозрительность (в баллах) / Suspicion (in points)	0,03
7	Обидчивость (в баллах) / Resentment (in points)	0,02
8	Чувство вины (в баллах) / Guilt (in points)	0,04
Расчетные коэффициенты Coefficients	ИА / AI = (1 + 2 + 3) : 3	0,11*
	ИБ / HI = (6 + 7) : 2	-0,09
	ИГА / DAI = (6 + 7 + 8) : 3	-0,33*

*Примечание.* \* –  $P < 0,05$ ; ИА – индекс агрессивности, ИВ – индекс враждебности, ИГА – индекс глубинной агрессивности; остальные объяснения – в тексте.

*Note.* \* –  $P < 0,05$ ; IA – aggressiveness index, HI – hostility index, DAI – deep aggressiveness index; the rest of the explanations are in the text.

зались связи между косвенной агрессией и точностью игровых действий, а также – между негативизмом и киберточностью. Общая тенденция, на первый взгляд, предполагала благоприятствование более высокого агрессивного фона в целом для повышения результативности киберигры. Но при более внимательном рассмотрении выяснилось, что отдельные агрессивные формы диссоциировали по значимости и по степени вовлечённости в механизм формирования точности игровых упражнений. Расчетные (не абсолютные) величины в виде индексов зеркально различались по знаку. В плане обсуждения поясним. Ранее с помощью программы BrainLoc-6 по ЭЭГ [3] была идентифицирована глубокая церебральная локализация очага повышенной электрической активности людей со склонностью к чувству вины и/или обидчивостью: в области гиппокампа, хиазмы и даже червя мозжечка. Зато склонность к негативизму, косвенной, физической и вербальной агрессии определялась как более поверхностная локализация по церебральной вертикали.

Сравнительный анализ вышеупомянутых уровней при сопоставлении с зарегистрированными корреляциями показал, что успешности киберспортивных действий могут препятствовать глубинные (наиболее пагубные [7, 10]) формы агрессии. В данном случае, установлены обратные связи с их величинами (см. таблицу). И наоборот, отдельные поверх-

ностные («безобидные», мобилизационные, косвенные, по типу «спортивной злости», негативизма) формы агрессивных проявлений способствуют повышению результативности компьютерной игры и, вероятно, имеют перспективу повышения соревновательного результата. Для биоуправления такого рода перехода игрока (и, возможно, пациента, с которым применяются киберигровые коррекционные технологии) из одного эмоционального состояния в другое требуется психонейрокоррекция по ЭЭГ, подкрепляемая учётом уровня биологических маркеров повреждения ЦНС преимущественно белковой природы для прогнозирования и профилактики психо-неврологических проблем у пациентов в будущем [13, 15]. Аппроксимационный анализ выявил более достоверную параболическую зависимость стандартизированной киберточности от индивидуальной выраженности негативизма испытуемых (см. рисунок). Возвращение R из  $R^2 = 0,31$  повысило значимость и силу связи до 0,56 (от «заметной / умеренной» – до «выраженной»), уточнило характер установленной зависимости. Фрагмент максимального подъёма параболы (100 % точности киберточности) приходился на индивидуальную величину негативизма 9–14 баллов. Увеличение данной формы агрессивности от 3 баллов и вплоть до этой величины вызывает рост результативности игры. Однако последующее «сверхоптимальное» увеличение негативизма (свыше

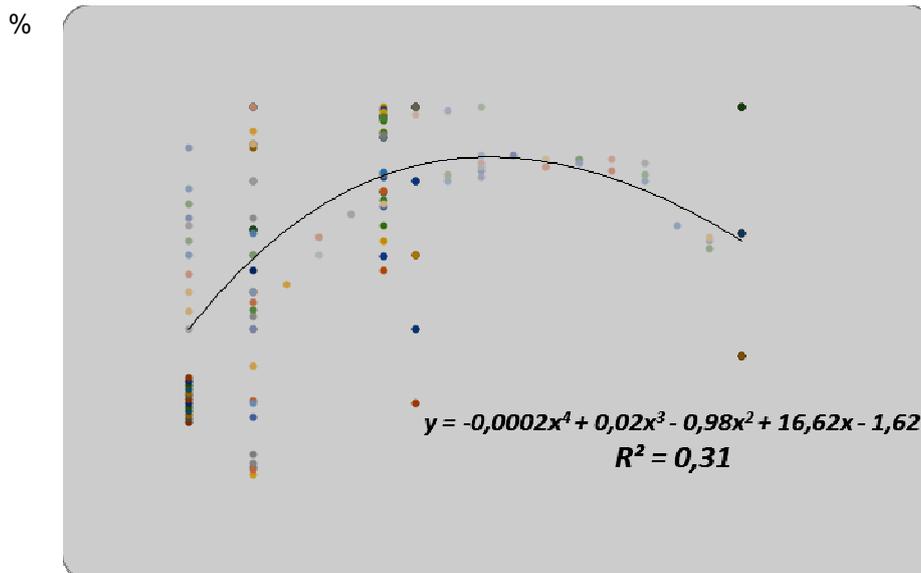


График полиномиальной функции регрессии, аппроксимирующей зависимость киберточности (в процентах, по оси ординат) от выраженности негативизма (в баллах, по оси абсцисс). Точки – отдельные показатели испытуемых. Под графиком приведено уравнение регрессии и коэффициент достоверности аппроксимации ( $R^2$ )

Polynomial regression approximating the dependence of esports performance (in percent, y-axis) on negativism (in points, x-axis). Points are individual values for the subjects. The regression equation and the determination coefficient ( $R^2$ ) are given below the graph

14 баллов) приводит к плавному ослаблению точности результата.

**Заключение.** Психофизиологическими предпосылками к выявлению коррекционных свойств киберспорта являются: 1) нелинейная (параболическая) зависимость киберточности от негативизма. С ростом данной поверхностной (неокортикальной) формы агрессивности в нормальном диапазоне от 3 до 14 баллов у взрослого человека результат киберигры возрастает. Негативизм, индивидуально превышающий 14 баллов, неблаго-

приятен для результативности; 2) прямая корреляция между косвенной агрессией и результативностью компьютерной игры. Психокоррекционные возможности отдельных тренировочных элементов киберспорта могут заключаться в их умеренно мобилизационных свойствах, формирующихся на сравнительно безопасных неокортикальных уровнях церебральной вертикали с частичным вовлечением поверхностной подкорки и в норме не затрагивающих глубокие диэнцефальные слои.

#### Список литературы

1. Базанова, О.М. *Нейробиоуправление: аргументы за и против* / О.М. Базанова // IX Всероссийская конференция «Клиническая нейрофизиология и нейрореабилитация». – СПб., 2021. – С. 15–17.
2. Влияние транскраниальной электростимуляции на результаты трактографии фронтальной коры студентов при психоэмоциональном стрессе / А.Х. Каде, С.К. Ахеджак-Нагузе, В.В. Дуров и др. // *Вестник РУДН. Серия: Медицина*. – 2020. – Т. 24, № 1. – С. 75–84.
3. Водолажская, М.Г. *Нейрофизиологические предпосылки к новой классификации отрицательных эмоциональных состояний* / М.Г. Водолажская, Г.И. Водолажский // *Вестник Адыгейского гос. ун-та. Серия 4: Естеств.-математ. и техн. науки*. – 2018. – № 2 (221). – С. 57–63.
4. Гнездицкий, В.В. *Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография* / В.В. Гнездицкий. – М.: Изд-во МЕДпресс-информ., 2004. – 624 с.
5. Жадин, М.Н. *Биофизические механизмы формирования электроэнцефалограммы* / М.Н. Жадин. – М.: Изд-во Наука, 1984. – 196 с.

6. Как улучшить качество жизни пациентов с последствиями черепно-мозговой травмы? / Л.А. Жаворонкова, Т.П. Шевцова, О.А. Макасова, И.Г. Скорятина // III Всерос. конф. «Здоровье и качество жизни», 2018. – С. 99–104.
7. Кат, Т.М. Вселенная. Человек. Любовь. Династия врачей, творящих добро / Т.М. Кат, Ю.Ю. Даутов. – Майкоп: Качество, 2020. – 532 с.
8. Кашина, Ю. В. Прогноз адаптации студентов к учебному процессу / Ю.В. Кашина // Мед. вестник Северного Кавказа. – 2021. – Т. 16, № 4. – С. 415–417.
9. Короткова, О.М. Влияние компьютерных игр, содержащих образы насилия и агрессии на физиологическое состояние ЦНС и вегетативную нервную регуляцию у студентов ВГМУ им. Н.Н. Бурденко / О.М. Короткова, И.Д. Зезюков // Науч. аспект. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 957–961.
10. Лаврентюк, Г.Н. Зависимость нашего здоровья от нравственности или как быть здоровым душой и телом / Г.Н. Лаврентюк. – СПб.: Береста, 2013. – 247 с.
11. Метеочувствительность спортсменов с разным уровнем агрессивности / Г.И. Водолажский, Т.Л. Боташева, О.П. Заводнов и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21, № 3. – С. 46–55. DOI: 10.14529/hsm210306
12. Олёмкинская, П.М. Интерактивные компьютерные игры в подготовке спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в стрельбе из лука / П.М. Олёмкинская // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2019. – Т. 4, № 3. – С. 97–100.
13. Оценка функционального состояния головного мозга у детей с энцефалопатией критического состояния на фоне инфекционных заболеваний / Е.С. Егорова, А.В. Климкин, А.А. Вильниц и др. // IX Всерос. конф. с междунар. участием «Клиническая нейрофизиология и нейрореабилитация». – СПб., 2021. – С. 5–14.
14. Райгородский, Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты / Д.Я. Райгородский. – Самара: Издат. дом «Бахрах-М», 1998. – 627 с.
15. Рослый, И.М. Белковый гомеостаз: Механизмы поддержания общего белка в плазме крови при различных физиологических и патологических состояниях, или Основы биохимического гомеостаза / И.М. Рослый. – М.: Мед. информ. агентство, 2021. – 56 с.
16. Чадова, И.Н. Динамика электроэнцефалографии женщин в течение репродуктивного периода онтогенеза / И.Н. Чадова // Науч. обозрение. – 2014. – № 1. – С. 145–150.
17. Adaptation of Students Depending on the Type of Temperament to Educational Activities in Higher School in the Conditions of Online Learning / J.V. Kashina, I.V. Gluzman, N.A. Oparina et al. // International Journal of Criminology and Sociology. – 2020. – Vol. 9, no. 6. – P. 2296–2302.
18. Assessment of the level of anxiety as an indicator of regulatory-adaptive capabilities of students to educational load in higher educational institution / J.V. Kashina, I.V. Gluzman, M.A. Vaskov et al. // PalArch's Journal of Archaeology of Egypt: Egyptology. – 2020. – Vol. 17, no. 6. – P. 743–752.
19. Damasio, A.R. Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions / A.R. Damasio, T.J. Gradowski, A. Bechara // Nat. Neurosci. – 2000. – Vol. 3, no. 10. – P. 1049.
20. Knyazev, G.G. EEG delta oscillations as a correlate of basic homeostatic and motivational processes / G.G. Knyazev // Neurosci. Biobehav. Rev. – 2012. – Vol. 36, no. 1. – P. 677–695.

## References

1. Bazanova O.M. [Neurobiocontrol. Arguments for and Against]. IX Vserossiyskaya konferentsiya “Klinicheskaya neyrofiziologiya i neyroreabilitatsiya” [IX All-Russian Conference with International Participation Clinical Neurophysiology and Neurorehabilitation], 2021, pp. 15–17. (in Russ.)
2. Kade A.H., Akhedzhak-Naguse S.K., Durov V.V. et al. [Influence of Transcranial Electrical Stimulation on the Results of Tractography of the Frontal Cortex of Students Under Psycho-Emotional Stress]. Vestnik RUDN. Seriya: Meditsina [Bulletin of the RUDN. Series. Medicine], 2020, vol. 24, no. 1, pp. 75–84. (in Russ.) DOI: 10.22363/2313-0245-2020-24-1-75-84
3. Vodolazhskaya M.G., Vodolazhsky G.I. [Neurophysiological Prerequisites for a New Classification of Negative Emotional States]. Vestnik Adygeiskogo universiteta. Seria 4: estestvennye nauki [Bulletin of the Adygea State University. Series 4. Natural-Mathematical and Technical Sciences], 2018, vol. 221, no. 2, pp. 57–63. (in Russ.)

4. Gnezditsky V.V. *Obratnaya zadacha EEG i klinicheskaya elektroentsefalografiya* [Inverse EEG Problem and Clinical Electroencephalography]. Moscow, MEDpress-inform Publ., 2004. 624 p.
5. Zhadin M.N. *Biofizicheskiye mekhanizmy formirovaniya elektroentsefalogrammy* [Biophysical Mechanisms of Electroencephalogram Formation]. Moscow, Science Publ., 1984. 196 p.
6. Zhavoronkova L.A., Shevtsova T.P., Maksakova O.A., Skoryatina I.G. [How to Improve the Quality of Life of Patients with the Consequences of Traumatic Brain Injury?]. *III Vserossyiskaya konferencia s mezhdunarodnim uchastiem "Zdorovie i kachestvo zhizni"* [Materials of the III All-Russian Conference with International Participation Health and Quality of Life], 2018, pp. 99–104. (in Russ.)
7. Cat T.M., Dautov Yu.Yu. *Vselennaya. Chelovek. Lyubov'. Dinastiya vrachey, tvoryashchikh dobro* [The Universe. Human. Love. Dynasty of Doctors Doing Good]. Maykop, Quality Publ., 2020. 532 p.
8. Kashina Yu.V. [Forecast of Students' Adaptation to the Educational Process]. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza* [Medical Bulletin of the North Caucasus], 2021, vol. 16, no. 4, pp. 415–417. (in Russ.) DOI: 10.14300/mnnc.2021.16099
9. Korotkova O.M. [The Influence of Computer Games Containing Images of Violence and Aggression on the Physiological State of the Central Nervous System and Autonomic Nervous Regulation in Students of N.N. Burdenko VSMU]. *Nauchnyy aspekt* [Scientific Aspect], 2019, vol. 8, no. 1, pp. 957–961. (in Russ.)
10. Lavrenchuk G.N. *Zavisimost' nashego zdorov'ya ot npravstvennosti ili kak byt' zdorovym dushoy i telom* [The Dependence of our Health from Morality or how to be Healthy Mind and Body]. St. Petersburg, Beresta Publ., 2013. 247 p.
11. Vodolazhsky G.I., Botasheva T.L., Zavodnov O.P. et al. Meteorosensitivity of Athletes with Different Levels of Aggressiveness. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. 3, pp. 46–55. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm210306
12. Olemkinskaya P.M. [Interactive Computer Games in the Preparation of Athletes with a Lesion of the Musculoskeletal System in Archery]. *Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreatsiya* [Physical Culture. Sport. Tourism. Motor Recreation], 2019, vol. 4, no. 3, pp. 97–100. (in Russ.)
13. Egorova E.S., Klimkin A.V., Vilnits A.A. et al. [Assessment of the Functional State of the Brain in Children with Critical Encephalopathy]. *IX Vserossyiskaya konferencia s mezhdunarodnim uchastiem "Klinicheskaya neirofiziologiya i neiroreabilitatsiya"* [IX All-Russian Conference with International Participation. Clinical Neurophysiology and Neurorehabilitation], 2021, pp. 5–14. (in Russ.) DOI: 10.22625/2072-6732-2022-14-4-38-50
14. Raygorodsky D.Ya. *Prakticheskaya psikhodiagnostika. Metodiki i testy* [Practical Psychodiagnostics. Methods and Tests]. Samara, Bakhrakh Publ., 1998. 627 p.
15. Rosly I.M. *Belkovyy gomeostaz: Mekhanizmy podderzhaniya obshchego belka v plazme krovi pri razlichnykh fiziologicheskikh i patologicheskikh sostoyaniyakh, ili Osnovy biokhimicheskogo gomeostaza* [Protein Homeostasis. Mechanisms of Maintenance of Total Protein in Blood Plasma in Various Physiological and Pathological Conditions, or Fundamentals of Biochemical Homeostasis]. Moscow, Medical Information Agency Publ., 2021. 56 p.
16. Chadova I.N. [Dynamics of Electroencephalography of Women During the Reproductive Period of Ontogenesis]. *Nauchnoye obozreniye* [Scientific Review], 2014, no. 1, pp. 145–150. (in Russ.)
17. Kashina J.V., Gluzman I.V., Oparina N.A. et al. Adaptation of Students Depending on the Type of Temperament to Educational Activities in Higher School in the Conditions of Online Learning. *International Journal of Criminology and Sociology*, 2020, vol. 9, no. 6, pp. 2296–2302.
18. Kashina J.V., Gluzman I.V., Vaskov M.A. et al. Assessment of the Level of Anxiety as an Indicator of Regulatory-Adaptive Capabilities of Students to Educational Load in Higher Educational Institution. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt: Egyptology*, 2020, vol. 17, no. 6, pp. 743–752.
19. Damasio A.R., Grabowski T.J., Bechara A. Subcortical and Cortical Brain Activity During the Feeling of Self-Generated Emotions. *Nat. Neurosci.*, 2000, vol. 3, no. 10, p. 1049. DOI: 10.1038/79871
20. Knyazev G.G. EEG Delta Oscillations as a Correlate of Basic Homeostatic and Motivational Processes. *Neuroscience Biobehaviour Rev.*, 2012, vol. 36, no. 1, pp. 677–695. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2011.10.002

***Информация об авторах***

**Водолажская Маргарита Геннадьевна**, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры коррекционной психологии и педагогики, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия.

**Водолажский Герман Игоревич**, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры физической культуры для гуманитарных и естественно-научных специальностей, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия.

**Филиппов Юрий Анатольевич**, кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры физической культуры факультета физической культуры и спорта, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия.

**Соколова Наталья Ивановна**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физической культуры факультета физической культуры и спорта, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия.

**Котло Степан Александрович**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры уголовно-правовых дисциплин, МИРЭА – Российский технологический университет, филиал в г. Ставрополе, Ставрополь, Россия.

***Information about the authors***

**Margarita G. Vodolazhskaya**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Correctional Psychology and Pedagogy, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia.

**German I. Vodolazhsky**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Physical Education, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia.

**Yury A. Filippov**, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Education, Faculty of Physical Education and Sport, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia.

**Natalya I. Sokolova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Education, Faculty of Physical Education and Sport, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia.

**Stepan A. Kotlo**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Criminal Law Disciplines, MIREA – Russian Technological University, branch in Stavropol, Stavropol, Russia.

***Статья поступила в редакцию 20.08.2022***

***The article was submitted 20.08.2022***