

## НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА У ЗАНИМАЮЩИХСЯ НА ОЗДОРОВИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ТРЕНАЖЕРЕ «ПРАВИЛО»

Э.Н. Иванова, Н.Н. Пьянзина, А.Х. Ермолаев

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

**Цель исследования** – оценить влияние занятий на оздоровительно-восстановительном тренажере «ПравИло» на нейрофизиологические показатели организма. **Материалы и методы.** Было обследовано 20 человек (10 юношей и 10 девушек), которые в течение 6–7 месяцев занимались на тренажере по 2 раза в неделю. Методы: анализ и обобщение научно-методической литературы по теме исследования, анализ документальных материалов, метод оценки состояния активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, методы математической статистики. **Результаты** сравнительного анализа начального периода и через 6 месяцев регулярных занятий на оздоровительно-восстановительном тренажере «ПравИло» выявили изменения начального периода в ряде показателей (увеличение мощности спектра волн LF, VLF, Total), говорящих о стрессовой реакции организма на данном этапе занятий на тренажере. Через 6 месяцев выявилось увеличение показателей SDNN и RMSSD (стандартные отклонения) и увеличение спектра волн HF, что свидетельствует о преобладании парасимпатического звена вегетативной регуляции. **Заключение.** Оценивая показатели ВРС при стрессе (начало занятий на тренажере), удалось показать, что при этом не только возрастает активность симпатического отдела ВНС, но и имеет место только небольшое снижение активности и, что важно, реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы (показатели HF, RMSSD) при неизменном АМо. Это указывает на централизацию процесса адаптации при занятиях на оздоровительно-восстановительном тренажере «ПравИло» в начальный период. Через 6 месяцев регулярных занятий выявилось увеличение нескольких статистических и спектральных показателей, что свидетельствует о преобладании парасимпатического звена вегетативной регуляции. Снимается влияние симпатической регуляции, которая подавляла активность автономного контура, что способствует быстрейшему переходу стадии напряжения в стадию компенсации при развитии адаптационного синдрома.

**Ключевые слова:** тренажер «ПравИло», адаптационный синдром, вариабельность сердечного ритма, нейрофизиологические показатели, парасимпатическое звено, регуляция.

**Введение.** Индивидуальность реакций адаптации у человека проявляется с различной степенью участия функциональных систем и органов. Они имеют обратную связь, которая меняется во времени и имеет переменную организацию функциональных систем.

Как чувствительный маркер реакций адаптации рассматривается сердечно-сосудистая система организма, а вариабельность ритма сердца (ВРС) хорошо отражает напряженность регуляторных систем, которая возникает как ответ на любое внешнее стрессорное воздействие [5]. При этом активируется система гипофиз – надпочечники и симпатoadrenalовая система.

Анализ ВРС – это метод, определяющий активность регуляторных механизмов, в частности нейрофизиологических показателей, организма человека и животных (нейрогумо-

ральной регуляции сердца, соотношения вегетативной нервной системе между симпатическим и парасимпатическим ее отделами) [3–7, 9].

Методика анализа ВРС стала развиваться в нашей стране в начале 60-х годов XX века. Исследования В.В. Парина, Р.М. Баевского, О.Г. Газенко в области космической медицины послужили большим толчком в дальнейшем развитии в этой области [4]. В России разработано значительное количество приборов и аппаратов для анализа ВРС.

В научных журналах регулярно публикуются обзоры по различным аспектам анализа ВРС [1, 2, 8, 11, 13, 19]. На всероссийских и международных конгрессах и симпозиумах по кардиологии часто представляются результаты исследований российских ученых по ВРС [6, 11, 18].

Производя исследование, мы работали с программой ELOGRAPH-5, которая позволяет проводить анализ variability сердечного ритма, с использованием фиксированной 5-минутной выборки кардиоинтервалов. Программа позволяет вычислить статистические и спектральные показатели variability, подключив прибор «ЭЛОКС-01М3» к компьютеру [15, 16].

Методика исследования ВРС впервые была предложена в 1996 году группой экспертов из Европейского общества кардиологов и Североамериканского общества электрофизиологов. Опыт отечественных исследований в этой области с учетом данных, полученных зарубежными учеными, был обобщен в трудах В.М. Михайлова [14], Г.В. Рыбакиной, А.В. Соболева [18]. Метод исследования ВРС основан на измерении временных интервалов между R-зубцами ЭКГ (R-R-интервалы), их распознавании и затем построении динамических рядов R-R-интервалов с последующим анализом полученных числовых рядов статистических и спектральных показателей различными математическими методами [14].

Древнеславянский тренажер «ПравИло» стал известен после путешествия в Сибирь к староверам одного русского исследователя. Он сочетает в себе традиционные техники лечения заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата с достижением современной науки. Сегодня существует много разработанных и проверенных методик, на основании которых занятия на тренажере «ПравИло» помогают справиться с проблемами позвоночника, суставов, мышц, связок, оказывая влияние на нейро-гуморальную систему [17]. За счет горизонтальной вытяжки и равномерного распределения нагрузки на опорно-двигательный аппарат при использовании тренажера «ПравИло» активизируются скрытые резервы организма [12].

Принцип действия данного устройства состоит в том, что благодаря растяжению связок, мышц, суставов, межпозвоночных дисков под воздействием массы тела самого человека идет стимуляция от проприорецепторов мышц и сухожилий ЦНС, оказывая благотворное влияние на нейрофизиологические показатели организма человека [10].

При регулярных тренировках на тренажере «ПравИло» снимается мышечное и психоэмоциональное напряжение; человек расслабляется, духовно и душевно оздоравливается; укрепляются мышцы, сухожилия, связки, суставы и сосуды [12].

Тренажер «ПравИло», который использовался в исследовании, был запатентован С.А. Зайцевым [10] в 2003 году (Государственный патент № 2007137762). Прошел испытания в Челябинском государственном университете в 2008–2011 гг. Для оценки адаптации стресслимитирующих и стрессреализующих систем организма д.м.н. профессором О.С. Колосовой [10] на базе Челябинского государственного университета были проведены исследования пациентов, прошедших занятия на тренажере. Данные исследования выявили снижение психического напряжения, улучшение микроциркуляции головного мозга, и, как следствие, повышение адаптационных возможностей организма.

**Цель исследования** – оценить влияние занятий на оздоровительно-восстановительном тренажере «ПравИло» на нейрофизиологические показатели организма.

**Материалы и методы.** В процессе работы мы проводили исследования у занимающихся на оздоровительно-восстановительном тренажере «ПравИло», используя прибор «ЭЛОКС-01М3» с модулем регистрации. Прибор был подключен к компьютеру, использовалась программа ELOGRAPH-5 [16]. Было обследовано 20 человек (10 юношей и 10 девушек), которые в течение 6–7 месяцев занимались на тренажере по 2 раза в неделю. С помощью программы ELOGRAPH-5 производился анализ variability ритма сердца для 5-минутной выборки, стандартной по длительности, регистрируемых данных (кардиоциклов – R-R-интервалов) [5].

Проведена обработка и сравнительный анализ данных, полученных на данном этапе исследования. В период с 12 октября 2018 г. по 12 января 2019 г. было проведено измерение и обработка показателей ВРС (variability ритма сердца) методом оценки состояния активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца. В период с 15 января по 31 мая 2019 г. было проведено заключительное исследование ВРС.

Таблица 1  
Table 1

Состояние активности регуляторных механизмов на начальном этапе исследования, октябрь 2018 г.  
Activity of regulatory mechanisms at the initial stage of the study, October 2018

Исследуемый Participant	SDNN, мс / ms	RMSSD, мс / ms	HR, уд. / мин / bpm	Moda, мс / ms	AMo, %	VLF, мс2 / ms2	LF, мс2 / ms2	HF, мс2 / ms2	Total, мс2 / ms2	LF norm, %	HF norm, %	LF/HF
1	90,24	73,87	67	810	5	3637	6506	5728	15871	53	47	1,14
2	109,19	98,75	71	580	6	3993	3816	16496	24306	19	81	0,23
3	60,47	65,54	59	920	7	2361	2360	3545	8266	40	60	0,67
4	45,65	29,65	61	590	9	1648	1494	712	3854	68	32	2,1
5	55,13	23,51	86	690	11	1454	746	268	2468	74	26	2,78
6	47,98	30,74	78	560	12	1792	3444	1261	6496	73	27	2,73
7	56,74	25,75	64	590	9	2518	3082	766	6366	80	20	4,02
8	68,78	33,12	76	670	9	7367	3277	1980	12624	62	38	1,66
9	61,37	27,47	75	690	8	2017	2209	587	4813	79	21	3,76
10	59,62	30,65	81	780	7	7784	3836	1213	12832	76	24	3,16
11	33,86	17,47	72	580	12	1158	957	515	2630	65	35	1,86
12	44,39	14,30	69	560	13	601	423	192	1217	69	31	2,2
13	53,39	53,95	62	760	10	1555	3770	4791	10116	44	56	0,79
14	58,16	76,38	58	1130	9	2849	2709	1790	7348	60	40	1,51
15	49,59	31,28	67	680	10	1890	4768	1635	8293	74	26	2,92
Среднее значение Mean value	59,63733	42,16	69,73333	706	9	2841,6	2893,133	2765,267	8500	62	38	2,102
Среднее квадратичное отклонение Root mean square deviation	12,24844	21,024	6,782222	116	0,0176	1522,933	1247,191	2599,858	4433,2	0,128533	0,128533	0,914133

Таблица 2  
Table 2

Показатели ВРС (вариабельности ритма сердца) исследуемых через 6 месяцев занятий на тренажере «ПравИло»  
HRV data after 6 months of training with the Pravilo machine

Исследуемый Participant	SDNN, мс / ms	RMSSD, мс / ms	HR, уд. / мин / bpm	Мода, мс / ms	АМо, %	VLF, мс <sup>2</sup> / ms <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup> / ms <sup>2</sup>	HF, мс <sup>2</sup> / ms <sup>2</sup>	Total, мс <sup>2</sup> / ms <sup>2</sup>	LF norm, %	HF norm, %	LF/HF
1	98,24	73,87	71	825	6	3452	6432	6109	15871	52	37	1,05
2	109,4	95,75	81	580	6	4108	3816	14398	21674	21	81	0,27
3	69,47	65,54	65	780	5	2361	3002	3973	7895	40	45	0,76
4	95,65	29,68	97	590	9	1943	1494	712	3854	68	32	2,14
5	75,13	23,51	86	690	9	1454	905	432	3677	71	26	2,38
6	36,89	34,78	84	540	12	1567	3675	1261	4677	73	27	2,86
7	96,74	25,75	95	590	9	2518	3082	789	5439	78	32	3,91
8	69,45	28,69	90	650	8	6984	3987	1980	12624	62	38	2,26
9	81,37	27,47	78	690	8	2017	2209	587	4813	79	21	3,76
10	79,62	45,89	87	780	7	7791	3836	1213	13802	72	24	3,16
11	53,76	17,47	94	610	11	1267	957	515	2630	65	35	1,86
12	74,39	28,65	106	560	11	805	423	432	1217	71	31	0,98
13	58,39	53,95	85	760	10	1555	3672	3269	10116	54	34	1,12
14	68,16	78,12	76	1010	10	2849	2709	1894	7348	60	40	1,43
15	59,56	31,28	83	790	10	1890	4598	1635	7643	73	29	2,92
Среднее значение Mean value	75,08133	44,03	85,2	696,3	9	2837,4	2986,467	2613,267	8218,667	63	35	2,057333
Среднее квадратичное отклонение Root mean square deviation	14,74409	19,86133	7,813333	1088651	0,016533	1466,267	1229,573	2306,124	4399,156	0,115467	0,084889	0,924178

### *Вычисляемые статистические показатели:*

- SDNN – стандартное отклонение всех NN-интервалов, если уменьшение SDNN связано с усилением регуляции симпатического отдела нервной системы, который подавляет активность автономного контура (нормальные значения находятся в средних пределах 40–80 мс);

- RMSSD – квадратный корень квадратов разностей (их среднего значения) длительностей последовательных NN-интервалов (показатель активности регуляции парасимпатического отдела вегетативной нервной системы);

- HR (уд./мин) – частота сокращений сердца в анализируемой выборке, вычисленная по среднему значению NN-интервалов;

- Mo – мода распределения интервалов, наиболее часто встречаемое значение длительности среди NN-интервалов в анализируемой выборке;

- AMo – амплитуда моды (зависит в основном от влияний симпатического отдела вегетативной нервной системы);

- VLF, мс<sup>2</sup> – спектральная мощность колебаний ритма сердца в диапазоне очень низких частот. Снижение мощности VLF в ответ на нагрузку говорит о постнагрузочном энергодефиците, при ее увеличении – о гипер-адаптивной реакции. В норме мощность VLF составляет 15–30 % суммарной мощности спектра;

- LF, мс<sup>2</sup> – спектральная мощность колебаний ритма сердца в диапазоне низких частот. Этот показатель отражает состояние симпатического отдела вегетативной нервной системы (в норме процентная доля этих волн составляет от 15 до 35–40 %);

- HF, мс<sup>2</sup> – спектральная мощность колебаний ритма сердца в диапазоне высоких частот (дыхательная составляющая). Обычно показатель составляет 15–25 % суммарной мощности спектра. Снижение его до 8–10 % говорит о преобладании симпатического отдела, увеличение же его говорит о преобладании влияния вагуса;

- Total, мс<sup>2</sup> – общая спектральная мощность колебаний ритма сердца (сумма мощностей в диапазонах HF, LF и VLF);

- LFnorm =  $100LF / (Total - VLF)$ , % – нормализованная спектральная мощность низких частот;

- HFnorm =  $100HF / (Total - VLF)$ , % – нормализованная спектральная мощность высоких частот;

- LF/HF, отношение низкочастотной к высокочастотной составляющей мощности колебаний ритма сердца (индекс вагосимпатического взаимодействия) [5].

По данным табл. 1 при оценке состояния активности регуляторных механизмов на начальном этапе исследования наблюдается некоторое преобладание активности симпатической нервной системы на фоне нормальной активности автономного контура регуляции (парасимпатической нервной системы). Полученные данные говорят о стрессовой реакции организма на занятиях на оздоровительно-восстановительном тренажере «ПравИло».

В табл. 2 приведены показатели ВРС (вариабельности ритма сердца) исследуемых через 6 месяцев занятий на тренажере «ПравИло». Прирост имеется по показателям SDNN, RMSSD, снижение – по показателям VLF, LF, HF, Total, LF/HF. Увеличение показателей SDNN и RMSSD свидетельствует об активности автономного контура, что связано с преобладанием парасимпатического звена вегетативной регуляции и возможной перестройкой организма и вегетативной нервной системы в ответ на воздействия на проприорецепторы сухожилий и мышц при занятиях на тренажере «ПравИло».

**Заключение.** По результатам сравнительного анализа начального периода занятий на оздоровительно-восстановительном тренажере «ПравИло» выявлены изменения по ряду измеряемых показателей, говорящие о стрессовой реакции организма на данном этапе занятий на тренажере. А именно, изменились показатели VLF, LF, Total, LF/HF, SDNN в сторону увеличения. Оценивая показатели ВРС при стрессе (начало занятий на тренажере), мы смогли показать, что не только возрастает активность симпатического отдела ВНС, но и происходит лишь небольшое снижение активности и, что важно, реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы (показатели HF, RMSSD) при неизменном AMo. Это указывает на централизацию процесса адаптации при занятиях на оздоровительно-восстановительном тренажере «ПравИло» в начальный период. Через 6 месяцев регулярных занятий выявилось увеличение показателей SDNN и RMSSD, что

свидетельствует о преобладании парасимпатического звена вегетативной регуляции. Снимается влияние симпатической регуляции, которая подавляла активность автономного контура. Таким образом, регулярные занятия на тренажере способствуют быстрейшему переходу стадии напряжения в стадию компенсации при развитии адаптационного синдрома.

### Литература

1. Анализ состояния сердечно-сосудистой системы организма в моделируемых условиях / А.В. Никулина, И.А. Туїзарова, Р.А. Шуканов и др. // *Человек. Спорт. Медицина.* – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 7–13.
2. Баевский, Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* – 2001. – № 3. – С. 106–127.
3. Баевский, Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 221 с.
4. Барановский, А.Л. Кардиомониторы. Аппаратура непрерывного контроля ЭКГ / А.Л. Барановский, А.Н. Калиниченко. – М.: Радио и связь, 1993. – 248 с.
5. Бендат, Дж. Применения корреляционного и спектрального анализа: пер. с англ. / Дж. Бендат, А. Пирсол. – М.: Мир, 1983. – 312 с.
6. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологическая интерпретация и клиническое использование. – <https://www.incart.ru/assets/pdf/hrv-standards.pdf>.
7. Влияние пострурального баланса на изменение параметров электрокардиографии борцов / В.В. Эрлих Ю.Б. Кораблева, В.В. Епишев, О. Полякова // *Человек. Спорт. Медицина.* – 2018. – Т. 18, № 5. – С. 13–18.
8. Воробьева, Т.Г. Влияние физической нагрузки на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и психофизиологическую адаптацию спортсменов-бадминтонистов / Т.Г. Воробьева, Л.В. Харченко, Е.Ф. Шамигулеева // *Человек. Спорт. Медицина.* – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 14–19.
9. Гольдбергер, А. Является ли нормальное сердцебиение хаотичным или гомеостатическим / А. Гольдбергер // *Вестник физиол. наук.* – 1991. – № 6. – С. 87–91.
10. Зайцев, С.А. «ПравИло» – древнерусский метод подготовки воинов / С.А. Зайцев. – <http://www.ruop.ru/pravilo.html>.
11. Захаревич, В.Г. Системы адаптивного распознавания патологических феноменов при анализе ЭКГ и ЭЭГ в реальном масштабе времени / В.Г. Захаревич, В.Л. Сахаров, С.А. Синютин // *Межвуз. сб. науч. тр.* – 1996. – С. 68–76.
12. Колосова, О.С. Эффективность тренажера «ПравИло», функциональные исследования // О.С. Колосова. – <http://www.slavianin.ru/edinoborstva/stati/vsyo-ob-effektivnom-trenazhere-pravilo.html>.
13. Литовченко, О.Г. Показатели вариабельности сердечного ритма у первоклассников города Сургута / О.Г. Литовченко, Э.Н. Саитова // *Человек. Спорт. Медицина.* – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 14–19.
14. Михайлов, В.М. Вариабельность сердечного ритма. Опыт практического применения / В.М. Михайлов. – Иваново, 2000. – 200 с.
15. Пульсоксиметр ЭЛОКС-01, ЭЛОКС-01М: рук. по эксплуатации. – [http://www.medrk.ru/uploads/doc/eloks-01\\_man.pdf](http://www.medrk.ru/uploads/doc/eloks-01_man.pdf).
16. Парин, В.В. Сердце и кровообращение в космических условиях / В.В. Парин, Р.М. Баевский, О.Г. Газенко // *Космосвеса.* – 1965. – № 7 (3). – С. 165–184.
17. Пьянзина, Н.Н. Опыт использования тренажера «ПравИло» в оздоровлении студенческой молодежи / Н.Н. Пьянзина, Э.Н. Иванова, А.Х. Ермолаев // *Проблемы соврем. пед. образования.* – 2018. – № 61-3. – С. 223–227.
18. Рыбакина, Г.В. Анализ вариабельности ритма сердца / Г.В. Рыбакина, А.В. Соболев // *Кардиология.* – 1996. – № 10. – С. 87–97.
19. Свечкарев, В.Г. Влияние тренажера «ПравИло» на организм занимающихся / В.Г. Свечкарев, А.Н. Ларин // *Науч. известия.* – 2016. – № 1. – С. 82–89.

**Иванова Эльвира Николаевна**, старший преподаватель кафедры физкультуры и спорта, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова. 428015, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15. E-mail: eljai@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7318-2077.

**Пьянзина Надежда Николаевна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физкультуры и спорта, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова. 428015, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15. E-mail: npianzina@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9849-3840.

**Ермолаев Авенир Хрисанфович**, старший преподаватель кафедры физкультуры и спорта, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова. 428015, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15. E-mail: rineva2015@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1791-9243.

*Поступила в редакцию 10 октября 2020 г.*

---

DOI: 10.14529/hsm200404

## NEUROPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF THE BODY AFTER THE USE OF THE PRAVILO HEALTH-IMPROVING MACHINE

*E.N. Ivanova, eljai@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7318-2077,*

*N.N. Pianzina, npianzina@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9849-3840,*

*A.Kh. Ermolaev, rineva2015@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1791-9243*

*Chuvash State University, Cheboksary, Russian Federation*

**Aim.** The paper aims to assess the effect of classes with the Pravilo health-improving machine on the neurophysiological parameters of the body. **Materials and methods.** The following methods were used during the study: analysis and synthesis of scientific and methodological literature, analysis of documentary materials, a method for assessing regulatory mechanisms and neurohumoral regulation of the heart, methods of mathematical statistics. 20 persons (10 males and 10 females) were examined, who were engaged in training sessions with the machine 2 times a week for 6–7 months. **Results.** A comparative analysis of the data from the initial period and after 6 months of regular classes with the Pravilo machine revealed changes in a number of indicators (increase in the power of the LF, VLF, Total wave spectrum), which indicate the body's stress response. After 6 months, an increase in SDNN and RMSSD (standard deviations), as well as an increase in the spectrum of HF waves were revealed, which indicates the predominance of parasympathetic regulation. **Conclusion.** HRV data under stress (the beginning of a training session) demonstrate that there is an increase in the activity of the sympathetic nervous system and a slight decrease in activity and reactivity of the parasympathetic nervous system (HF, RMSSD), though AMo values remain the same. This indicates the centralization of adaptation in the initial period of training with the Pravilo health-improving machine. After 6 months of regular training, an increase in several statistical and spectral indicators was revealed, which indicates the predominance of parasympathetic regulation. The effect of sympathetic regulation is removed, which suppressed the activity of the autonomous circuit, which contributes to the fastest transition from the stress stage to the compensation stage during the development of the adaptation syndrome.

**Keywords:** *Pravilo health-improving machine, adaptation syndrome, heart rate variability, neurophysiological indicators, parasympathetic nervous system, regulation.*

### References

1. Nikulina A.V., Tuyzarova I.A., Shukanov R.A. et al. Analysis of the State of the Cardiovascular System of the Body in Simulated Conditions. *Human. Sport. Meditsine*, 2019, vol. 19, no. 3, pp. 7–13. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm190301
2. Bayevskiy P.M., Ivanov G.G. [Heart Rate Variability. Theoretical Aspects and Possibilities of Clinical Application]. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika* [Ultrasound and Functional Diagnostics]. 2001. no. 3. pp. 106–127. (in Russ.)

3. Bayevskiy P.M., Kirillov O.I., Kletskin S.Z. *Matematicheskiy analiz izmeneniy serdechnogo ritma pri stresse* [Mathematical Analysis of Changes in Heart Rate during Stress]. Moscow, Science Publ., 1984. 221 p.
4. Baranovskiy A.L., Kalinichenko A.N. *Kardiomonitor. Apparatura nepreryvnogo kontrolya EKG* [Cardiac Monitors. EKG Continuous Monitoring Equipment]. Moscow, Radio and Communication Publ., 1993. 248 p.
5. Bendat Dzh., Pirsol A. *Primeneniya korrelyatsionnogo i spektral'nogo analiza* [Applications of Correlation and Spectral Analysis. Transl. from Engl.]. Moscow, World Publ., 1983. 312 p.
6. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. *Circulation*, 1996, vol. 93, pp. 1043–1065. DOI: 10.1161/01.CIR.93.5.1043
7. Erlikh V.V., Korableva Yu.B., Epishev V.V., Polyakova O. Influence of Postural Balance on Changes in the Parameters of Electrocardiography Wrestlers. *Human. Sport. Meditsine*, 2018, vol. 18, no. 5, pp. 13–18. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm18s02
8. Vorob'yeva T.G., Kharchenko L.V., Shamsh-chaleyeva E.F. The Influence of Physical Activity on the Functional State of the Cardiovascular System and Psychophysiological Adaptation of Sportsmen-Badminton Players. *Human. Sport. Meditsine*, 2019, vol. 19, no. 3, pp. 14–19. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm190302
9. Gol'dberger A. [Is the Normal Heartbeat Chaotic or Homeostatic]. *Vestnik fiziologicheskikh nauk* [Bulletin of Physiological Sciences], 1991, no. 6, pp. 87–91. (in Russ.) DOI: 10.1152/physiologyonline.1991.6.2.87
10. Zaytsev S.A. "Pravilo" drevnerusskiy metod podgotovki voinov ["Pravilo" Old Russian Method of Training Warriors]. Available at: <http://www.ruop.ru/pravilo.html>.
11. Zakharevich V.G., Sakharov V.L., Sinyutin S.A. [Systems for Adaptive Recognition of Pathological Phenomena in the Analysis of ECG and EEG in Real Time]. *Mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov* [Interuniversity Collection of Scientific Papers], 1996, pp. 68–76. (in Russ.)
12. Kolosova O.S. *Effektivnost' trenazhera "Pravilo", funktsional'nyye issledovaniya* [Efficiency of the "Pravilo" Simulator, Functional Research]. Available at: <http://www.slavianin.ru/edinoborstva/stati/vsyo-ob-effektivnom-trenazhere-pravilo.html>.
13. Litovchenko O.G., Saitova E.N. Indicators of Heart Rate Variability in First-Graders of the City of Surgut. *Human. Sport. Medicine*, 2019, vol. 19, no. 2, pp. 14–19. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm190202
14. Mikhaylov V.M. *Variabel'nost' serdechnogo ritma. Opyt prakticheskogo primeneniya* [Heart Rate Variability. Practical Application Experience]. Ivanovo, 2000. 200 p.
15. Pulse Oximeter ELOKS-01, ELOKS-01M: Operation Manual. Available at: [http://www.medrk.ru/uploads/doc/eloks-01\\_man.pdf](http://www.medrk.ru/uploads/doc/eloks-01_man.pdf).
16. Parin V.V., Bayevskiy R.M., Gazenko O.G. [Heart and Blood Circulation in Space Conditions]. *Koretvasa* [Koretvasa], 1965, no. 7 (3), pp. 165–184. (in Russ.)
17. P'yanzina N.N., Ivanova E.N., Ermolayev A.Kh. [Experience of Using the "Pravilo" Simulator in Health Improvement of Student Youth]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of Modern Pedagogical Education], 2018, no. 61–3, pp. 223–227. (in Russ.)
18. Rybakina G.V., Sobolev A.V. [Analysis of Heart Rate Variability]. *Kardiologiya* [Cardiology], 1996, no. 10, pp. 87–97. (in Russ.)
19. Svechkarëv V.G., Larin A.N. [Influence of the "Pravilo" Simulator on the Body of Those Involved]. *Nauchnyye izvestiya* [Scientific News], 2016, no. 1, pp. 82–89. (in Russ.)

Received 10 October 2020

#### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Иванова, Э.Н. Нейрофизиологические показатели организма у занимающихся на оздоровительно-восстановительном тренажере «Правило» / Э.Н. Иванова, Н.Н. Пьянзина, А.Х. Ермолаев // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 4. – С. 40–47. DOI: 10.14529/hsm200404

#### FOR CITATION

Ivanova E.N., P'yanzina N.N., Ermolaev A.Kh. Neurophysiological Indicators of the Body after the Use of the Pravilo Health-Improving Machine. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. 4, pp. 40–47. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200404