

Э. С. Питкевич, Г. Б. Шацкий, В. Г. Шпак

*Учреждение образования*

*«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

## **ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА НА ОДНОКРАТНУЮ ИСТОЩАЮЩУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ ПО ДАННЫМ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

### ***Введение***

Вопросы функционального состояния организма спортсмена, определения его спортивной готовности, возможности достижения прогнозируемого результата являются приоритетными в спорте высших достижений. С 1960-х годов [1, 2] были разработаны методы оценки физиологических функций, основанные на распознавании и измерении временных отрезков между RR-интервалами электрокардиограммы с построением динамических рядов кардиоинтервалов, получивших название «Вариабельность сердечного ритма (ВСР)», который нашел широкое применение во многих областях медицины, в том числе и спортивной [3]. Оценка показателей вариабельности сердечного ритма позволяет оценить и прогнозировать физические возможности спортсменов, решать вопросы отбора для занятий спортом, более рационально строить режим тренировок и осуществлять контроль функционального состояния спортсменов. Программно-аппаратный комплекс «Омега-М», в котором реализована программа ВСР, получающий в настоящее время все более широкое применение в спортивной медицине, предназначен для контроля показателей функционального состояния организма: уровни готовности, анаболизма, катаболизма, энергетического обеспечения, тонуса вегетативной нервной системы, вегетативной реактивности. Особая ценность метода связана с выдачей интегральных характеристик состояния организма в текущий момент времени в процентном соотношении с абсолютным (100 %).

### ***Цель***

Обоснование способа индивидуального определения скорости восстановления организма после однократной физической нагрузки до отказа от дальнейшей работы в связи с усталостью.

### ***Материалы и методы исследования***

Выполнено 143 обследования 13 студентов, не занимающихся спортом с физической нагрузкой исключительно на занятиях физкультурой. Группа была однородной по возрастному признаку. Обследование проводили в одни и те же дни недели и время суток в условиях, исключающих отвлечения внимания испытуемых в изолированной лаборатории. ЭКГ записывались в положении сидя обследуемых в условиях покоя в I стандартном отведении – левая рука, правая рука) и регистрировались интегральные показатели функционального состояния организма в соответствии с программой комплекса «Омега» [4]. Общая продолжительность обследования после нагрузки составила 1921, 8 сек (32 мин). Electroды после наложения не снимались с рук в течение всего времени обследования. После выполнения работы в виде приседаний до отказа в исходном состоянии организма следовали повторные 10 обследований. Для сравнительного анализа показателей применялся режим динамического наблюдения с экспортом полученных данных в таблицы «Excel». Статистическая обработка данных осуществлялась с применением компьютерной программы «Excel». Результаты выражены медианой и средней статистической ошибкой.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Изменения показателей функционального состояния организма по данным интегрального показателя представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Индивидуальная динамика снижения и восстановления по данным интегрального показателя функционального состояния организма после физической нагрузки

Обследованный	Исходное	Динамика процесса восстановления интегрального показателя спортивной формы *сек									
		175,1	342,1	537,0	728,9	921,8	1117,0	1314,6	1514,8	1714,8	1921,8
1	66,40	30,58	33,8	27,91	31,25	45,68	54,29	48,29	45,57	51,45	59,57
2	23,10	6,15	5,25	1,49	3,66	6,13	16,43	18,38	20,40	39,19	39,74
3	60,49	46,04	49,07	64,49	44,40	57,58	70,16	59,95	54,09	51,59	63,37
4	69,41	28,66	30,53	36,02	23,41	22,15	46,60	36,73	45,90	40,89	46,81
5	87,60	4,33	10,95	9,42	10,84	52,58	45,43	77,02	63,35	63,25	66,22
6	80,38	30,84	26,92	45,91	44,34	63,46	66,06	79,86	84,46	72,18	78,31
7	77,58	11,82	20,35	18,78	30,38	36,39	50,95	56,65	54,29	57,64	53,04
8	66,69	23,62	7,958	44,50	38,69	49,47	47,67	73,42	64,97	44,71	59,40
9	65,47	54,07	31,49	33,77	20,44	40,58	68,71	43,73	63,92	53,461	39,92
10	58,39	28,25	21,88	27,96	32,85	41,91	57,96	40,18	38,89	47,87	50,16
11	20,27	21,57	5,42	8,57	17,46	36,11	42,11	46,99	39,39	47,36	51,52
12	77,14	75,32	30,16	39,75	44,94	66,22	59,84	58,70	62,13	69,41	81,31
13	87,86	25,61	20,07	21,47	19,73	43,82	41,74	48,03	72,22	56,09	69,74
Медиана	66,69	28,25	21,88	27,96	30,38	43,62	50,95	48,29	54,29	51,60	59,40
Ст. отклонение	21,24	19,54	12,92	17,54	13,3	16,34	14,33	17,33	16,667	10,16	13,25

Степень падения интегрального показателя физического состояния организма за период работы составила 42,8 %. Восстановление начинается не в момент прекращения работы, в пределах 2–3 циклов регистрации сохраняется уровень дальнейшего падения состояния организма, субъективное представление о восстановлении работоспособности отмечается в среднем через 200 сек, степень восстановления в это время составляет около 30 % от исходного до нагрузочного уровня. В периоде после нагрузки отмечаются следующие фазы: 1 – астении продолжительностью 728,9 секунды, 2 фаза быстрого от 921 секунды, 3 фаза медленного восстановления, которое начинается спустя 1117,6 сек. после прекращения истощающей нагрузки. Анализ индивидуального состояния организма испытуемых до нагрузки в соответствии с программой «Омега» оценивается: отличное – у 3, хорошее – у 7, удовлетворительное – у 1, неудовлетворительное – у 2. В периоде астении после нагрузки только у двоих испытуемых зарегистрирован удовлетворительный уровень состояния организма. Одна испытуемая в течение 25 минут оставалась в состоянии, не позволяющим выполнить физическую работу повторно. Динамика процесса восстановления имеет абсолютно индивидуальный характер.

### **Выводы**

Применение ПАК «Омега» позволило объективно, с количественным определением потенциала организма оценить степень индивидуального снижения при выполнении нагрузки, которая регламентируется самооценкой невозможности продолжить работу в заданном темпе и в настоящее время. Динамика восстановления исходной работоспособности не имеет линейной характеристики и занимает более продолжительное время, чем следует субъективное восприятие достижения возможности продолжить физическую работу в прежнем темпе и мощности.

Практическое значение применения результатов исследования в спорте заключается в определении допуска спортсмена к последующим повторным попыткам в текущем соревновательном периоде. Возможно прогнозирование ожидаемого спортивного результата.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Космическая кардиология / В. В. Ларин [и др.] – Л. : Медицина, 1967. – 206 с.
2. Баевский, Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – М. : Наука, 1984. – 250 с.
3. Гаврилова, Е. А. Ритмокардиография в спорте: монография / Спб., 2014. – 164 с.
4. Научно-производственная фирма «ДИНАМИКА». Система комплексного компьютерного исследования функционального состояния организма человека «Омега-М». Документация пользователя. Санкт-Петербург, 2006 г.