

УДК 796

DOI: 10.24412/2076-9091-2024-456-111-124

Беляев Александр Григорьевич¹,
Дубиков Никита Викторович²,
Саркисян Карина Артуровна³

^{1, 2, 3} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

ПЛАНИРОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ-ПАУЭРЛИФТЕРОВ В РАМКАХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО МАКРОЦИКЛА НА ОСНОВНИИ ДАННЫХ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ С ИНТЕГРАЦИЕЙ СИСТЕМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Аннотация. Целью выполненной работы было представить примерное планирование макроциклов спортсменов-пауэрлифтеров, построенное на основе данных, полученных при биомеханическом анализе техники выполнения соревновательных упражнений. Также стояла задача организации контроля состояния спортсменов с использованием методики оценки вариабельности сердечных ритмов по Р. М. Баевскому. Для достижения цели были использованы следующие методы: высокочастотная видеосъемка с последующей обработкой с помощью программы Kinovea 0.9.5, оценка вариабельности сердечных ритмов с помощью специализированного оборудования и программного обеспечения с интегрированной интерпретацией значений по Р. М. Баевскому, моделирование макроцикла. По результатам проведенного исследования нами были получены данные о состоянии спортсменов-пауэрлифтеров на различных этапах реализации макроцикла; построена модель макроцикла, сформированная на основе результатов биомеханического анализа техники выполнения соревновательных упражнений. В качестве вывода выдвигаются положения об эффективности такого планирования в части повышения спортивного результата, его безопасности для здоровья занимающихся, а также о необходимости продолжения исследования в этой области.

Ключевые слова: планирование макроцикла, биомеханический анализ, модель макроцикла, оценка состояния спортсменов

UDC 796

DOI: 10.24412/2076-9091-2024-456-111–124

Alexander Grigoryevich Belyaev¹,
Nikita Viktorovich Dubikov²,
Sarkisyan Karina Arturovna³

^{1, 2, 3} Moscow City University,
Moscow, Russia

PLANNING THE TRAINING OF POWERLIFTERS WITHIN THE MACROCYCLE BASED ON BIOMECHANICAL ANALYSIS OF THE TECHNIQUE OF PERFORMING COMPETITIVE EXERCISES WITH THE INTEGRATION OF A CURRENT CONTROL SYSTEM

Abstract. The purpose of the work performed was to present an approximate planning of macrocycles for powerlifting athletes, built on the basis of data obtained from a biomechanical analysis of the technique of performing competitive exercises. There was also the task of organizing monitoring of the condition of athletes using the method of assessing heart rate variability according to R. M. Baevsky. To achieve the goal, the following methods were used: high-frequency video recording with subsequent processing using the Kinovea 0.9.5 program, assessment of heart rate variability using the special's device with integrated interpretation of values according to R. M. Baevsky, mesocycle modeling. Based on the results of the study, we obtained data on the state of powerlifters at various stages of the macrocycle; a macrocycle model was constructed, formed on the basis of data obtained from a biomechanical analysis of the technique of performing competitive exercises. As a conclusion, provisions are put forward about the effectiveness of such planning in terms of increasing sports performance, its safety for the health of those involved, as well as the need to continue research in this area.

Keywords: macrocycle planning, biomechanical analysis, macrocycle model, assessment of the condition of athletes

Введение

На данном этапе развития пауэрлифтинга остро встает вопрос о том, как оптимизировать тренировочный процесс спортсменов-пауэрлифтеров в различных условиях. Такая потребность обусловлена растущей популярностью пауэрлифтинга: за период с 2017 по 2022 год количество занимающихся выросло с 273 тысяч до 365 тысяч, что подтверждает данный тезис.

Рассматривая качественные показатели развития пауэрлифтинга в виде количества спортсменов, имеющих спортивные разряды и спортивные звания, мы можем наблюдать следующую картину:

– динамика числа занимающихся, имеющих спортивные разряды: 11 633 на 31 декабря 2019 года; 11 170 на 31 декабря 2020 года; 3766 на 31 декабря 2021 года; 5941 на 31 декабря 2022 года;

– динамика числа занимающихся, имеющих спортивные звания: 753 на 31 декабря 2019 года; 982 на 31 декабря 2020 года; 957 на 31 декабря 2021 года; 915 на 31 декабря 2022 года.

Из полученных данных можно увидеть, что картина по приросту занимающихся, имеющих спортивный разряд и спортивное звание, неоднозначна. Такое положение дел ставит вопрос о разработке новых подходов к планированию тренировочного процесса спортсменов-пауэрлифтеров в ряд актуальных.

Одним из вариантов решения вопроса оптимизации планирования тренировочного процесса спортсменов-пауэрлифтеров является планирование, основанное на данных биомеханического анализа техники выполнения соревновательных упражнений. Параллельно предлагается интегрировать методику оперативного контроля, основанную на применении оценки вариабельности сердечных ритмов для определения влияния нагрузок в макроцикле на состояние занимающихся.

В связи с обозначенными выше проблемами и возможным путем решения, в данной работе была поставлена следующая цель: разработать модель тренировочного макроцикла в пауэрлифтинге на основе данных биомеханического анализа и экспериментально апробировать ее.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Составить модель тренировочного макроцикла для спортсменов-пауэрлифтеров.
2. Оценить эффективность разработанной модели макроцикла путем ее внедрения в тренировочный процесс.
3. Оценить влияние тренировочных нагрузок в макроцикле на занимающихся.

Материалы и методы исследования

В рамках проделанной исследовательской работы использовались традиционные методы, которые включают в себя: анализ и систематизацию данных, полученных из литературных источников; педагогический эксперимент; моделирование; методы математической статистики.

Педагогический эксперимент был организован на базе Московского городского педагогического университета с 27 декабря 2023 по 7 марта 2024 года, длился он в общей сложности 15 недель.

В исследовании принимали участие 7 спортсменов, имеющих разную спортивную квалификацию, гендерную принадлежность и возрастную категорию. Данные о результатах соревновательных упражнений спортсменов на момент начала эксперимента брались из протокола ближайших прошедших соревнований для опытных спортсменов и с последней контрольной тренировки для спортсменов-новичков. Данные об участниках эксперимента на момент начала эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Данные об участниках эксперимента

№	Пол	Ф. И. О.	Возраст	Присед, кг	Жим лежа, кг	Стано- вая тяга, кг	Сумма, кг	Разряд/ звание
1	М	Б. А. Г.	25	217,5	137,5	275	630	КМС
2	М	С. Е. В.	25	185	135	205	525	I
3	М	С. И. А.	19	117,5	85	142,5	345	III
4	М	Р. К. А.	19	135	95	145	375	III
5	Ж	К. М. А.	20	45	32,5	57,5	135	I юн.
6	Ж	Ш. М. О.	25	115	50	122,5	287,5	КМС
7	Ж	Ф. М. А.	19	45	37,5	55	137,5	I юн.

В рамках проведенного исследования для построения модели тренировочного макроцикла использовались следующие данные, полученные при биомеханическом анализе техники выполнения соревновательных упражнений. Биомеханический анализ техники осуществлялся с техническими средствами, обеспечивающими покадровую частоту съемки не менее 240 к/с и сопряженные со специализированным программным обеспечением [6]. Исследуемые характеристики движений представлены в таблице 2.

Таблица 2

Исследуемые биомеханические характеристики соревновательных упражнений

Исследуемые биомеханические показатели соревновательных упражнений			
приседания со штангой	жим штанги лежа	становая тяга классическая	становая тяга в стиле сумо
Скорость при опускании МАХ, м/с	Скорость при опускании МАХ, м/с	Скорость движения снаряда МАХ, м/с	
Скорость при опускании МИН, м/с	Скорость при опускании МИН, м/с	Скорость движения снаряда МИН, м/с	
Скорость при опускании СРЕД, м/с	Скорость при опускании СРЕД, м/с	Скорость движения снаряда СРЕД, м/с	
Скорость при вставании МАХ, м/с	Скорость при выжимании МАХ, м/с	Ускорение снаряда МИН, м/с	
Скорость при вставании МИН, м/с	Скорость при выжимании МИН, м/с	Ускорение снаряда МАХ, м/с	
Скорость при вставании СРЕД, м/с	Скорость при выжимании СРЕД, м/с	Ускорение снаряда СРЕД, м/с	

Приседания со штангой	Жим штанги лежа	Становая тяга «классическая»	Становая тяга в стиле «сумо»
Ускорение при опускании МАХ, м/с ²	Ускорение при опускании МАХ, м/с ²	Угол между бедром и голенью в исходном положении, град	Угол между бедром и голенью в исходном положении, град
Ускорение при опускании MIN, м/с ²	Ускорение при опускании MIN, м/с ²	Угол между бедром и голенью в момент отрыва снаряда, град	Угол между бедром и голенью в момент отрыва снаряда, град
Ускорение при опускании СРЕД, м/с ²	Ускорение при опускании СРЕД, м/с ²	Угол наклона туловища, град	Отклонение в движении снаряда по оси X MIN, см
Ускорение при вставании МАХ, м/с ²	Ускорение при выжимании МАХ, м/с ²	Отклонение в движении снаряда по оси X MIN, см	Отклонение в движении снаряда по оси X МАХ, см
Ускорение при вставании MIN, м/с ²	Ускорение при выжимании MIN, м/с ²	Отклонение в движении снаряда по оси X МАХ, см	Отклонение в движении снаряда по оси X СРЕД, см
Ускорение при вставании СРЕД, м/с ²	Ускорение при выжимании СРЕД, м/с ²	Отклонение в движении снаряда по оси X СРЕД, см	Время выполнения поднимания, сек
Отклонение по оси X при опускании МАХ, см	Время выполнения опускания, сек	Время выполнения поднимания, сек	—
Отклонение по оси X при опускании СРЕД, см	Время выполнения выжимания, сек	—	—
Отклонение по оси X при вставании МАХ, см	Угол между плечом и предплечьем при фиксации снаряда на груди, град	—	—
Отклонение по оси X при вставании СРЕД, см	—	—	—
Время выполнения опускания, сек	—	—	—
Время выполнения вставания, сек	—	—	—
Угол между бедром и голенью в положении «сед», град	—	—	—

Исследуемые биомеханические показатели использовались для подбора специально-подготовительных и дополнительных упражнений, включаемых в тренировочный процесс спортсменов на разных этапах соревновательного макроцикла. Исследование кинематики движения по обозначенным показателям и их отслеживание с ростом интенсивности тренировочной нагрузки позволяли оперативно решать задачи компенсации пробелов в подготовке [1, 2].

Разберем такой подход на примере коррекции проблемной точки при вставании в приседаниях со штангой [7]. Данные об изменениях динамики вставания в приседаниях со штангой представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Данные о кинематических характеристиках вставания
в приседаниях со штангой на плечах**

Характеристика	Интенсивность нагрузки от повторного максимума					
	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
Время прохождения, сек	–	0,17	0,23	0,50	0,77	1,57
Угол между бедром и голенью в момент вхождения, град	–	97,7	93,2	88,0	82,2	81,2
Угол между бедром и голенью в момент выхода, град	–	106,3	107,6	104,6	106,4	117,4
Скорость в момент вхождения, м/с	–	0,48	0,42	0,32	0,40	0,23
Минимальная скорость, м/с	–	0,44	0,39	0,22	0,18	0,04

Из представленных в таблице 2 данных видно, что с увеличением интенсивности работы в проблемной зоне — приседаниях со штангой во вставании — пропорционально увеличивается время прохождения проблемной зоны, увеличивается диапазон угловых характеристик, затрагивающих ее, и снижаются скоростные показатели. Исходя из этих данных подбираются специально подготовительные и дополнительные упражнения, которые позволяют скорректировать проблемную зону и улучшить кинематические характеристики движения. Подбираемые на основе анализа соревновательного движения упражнения должны соответствовать следующим критериям:

1) амплитуда движения должна соответствовать угловым характеристикам корректируемой части движения;

2) интенсивность и объем нагрузки подбираются таким образом, чтобы скоростные характеристики упражнения превосходили скоростные характеристики соревновательного упражнения такой же интенсивности.

Для контроля состояния занимающихся использовалась оценка вариабельности сердечных ритмов, проведенная за период исследования 7 раз: в начале первой недели макроцикла, в конце второй недели макроцикла, в конце четвертой недели макроцикла, в конце шестой недели макроцикла, в конце девятой недели макроцикла, в конце двенадцатой недели макроцикла, за сутки до соревнований.

Оценка вариабельности сердечного ритма осуществлялась в соответствии с общепринятыми требованиями к проведению подобных диагностических оценок. Частота тестирования обусловлена необходимостью оценки состояния занимающихся для корректировки тренировочных нагрузок в рамках экспериментального макроцикла.

В случае вхождения занимающегося в диапазон значений, интерпретирующийся как срыв адаптации, занимающийся отстранялся от эксперимента с последующим снижением тренировочных нагрузок и переходом к активным восстановительным процедурам до момента возвращения показателей в диапазон значений, интерпретирующийся как физиологическая норма.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования на основании данных, полученных при биомеханическом анализе техники выполнения соревновательных упражнений, был составлен макроцикл длительностью в 15 недель и заканчивающийся соревнованиями на 15-й неделе. Модель макроцикла представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Модель макроцикла (распределение нагрузок)

В состав обозначенного макроцикла входят следующие мезоциклы и периоды подготовки:

- втягивающий мезоцикл — 1–2-я недели. В рамках втягивающего мезоцикла решаются следующие задачи: восстановление после прошедших соревнований, подготовка организма спортсмена к предстоящим тренировкам, общая физическая подготовка;

– специально-подготовительный период, внутри которого по микроциклам решались следующие задачи:

- недели 3–4-я: развитие взрывной силы спортсмена, корректировка технических ошибок, выявленных в предыдущем мезоцикле и на соревнованиях, общая физическая подготовка и специальная физическая подготовка;

- недели 5–6-я: развитие силовой выносливости в соревновательных упражнениях, развитие взрывной силы в специально-подготовительных упражнениях, корректировка технических ошибок в соревновательных упражнениях, общая физическая подготовка и специальная физическая подготовка;

- недели 7–11-я: развитие способностей к проявлению максимальных усилий в соревновательных упражнениях; развитие силовой выносливости и взрывной силы в специально-подготовительных упражнениях; закрепление скорректированной техники выполнения соревновательных упражнений; специальная физическая подготовка;

– предсоревновательный мезоцикл, внутри которого по микроциклам решались следующие задачи:

- неделя 12-я: оценка способности спортсмена преодолеть запланированные нагрузки в соревновательных упражнениях;

- недели 13–14-я: закрепление техники выполнения соревновательных упражнений; восстановление организма, в частности ЦНС; подготовка к предстоящим соревнованиям; общая физическая подготовка;

– соревновательный мезоцикл на 15-й неделе включал в себя восстановительные процедуры для спортсмена, предсоревновательную диагностику и контрольные соревнования.

В рамках соревновательного макроцикла интенсивность тренировочных нагрузок считалась от лучшего показанного соревновательного результата, который называется повторным максимумом (далее — ПМ). Интенсивность в 100 % от ПМ демонстрировалась спортсменом на 12-й неделе макроцикла в тренировочном режиме. На соревнованиях на 15-й неделе устанавливался план в 105 % от лучшего ПМ, зафиксированного на прошлых соревнованиях [3].

Распределение интенсивности и объема тренировочных нагрузок по неделям мезоцикла определялось в соответствии с работами В. Н. Селуянова и Ю. В. Верхошанского [4, 5]. Далее предлагаем рассмотреть модель тренировочного занятия в рамках микроцикла (рис. 2).

Такая модель тренировочного занятия позволяет успешно планировать тренировки для отработки всех соревновательных упражнений пауэрлифтинга в рамках тренировочных циклов различной продолжительности. Особенностью данной модели является подбор специально-подготовительных упражнений под индивидуальные характеристики техники выполнения соревновательных упражнений занимающихся. На представленной модели не отображены восстановительные процедуры в конце каждого занятия, так как они не относятся к подбору упражнений.

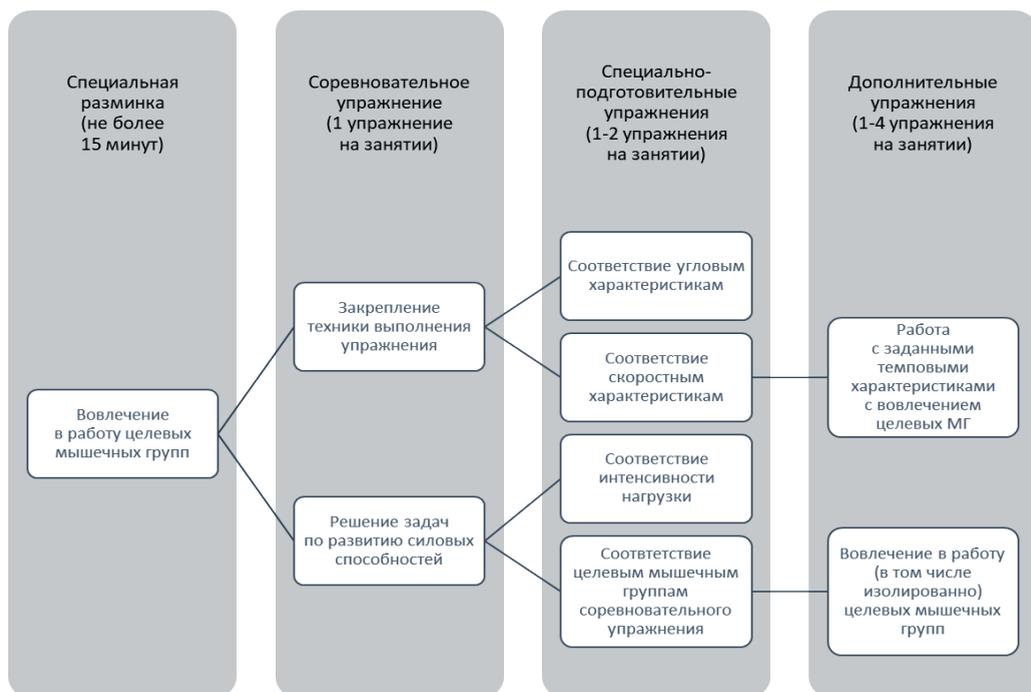


Рис. 2. Модель тренировочного занятия

Все тренировочные занятия были вписаны в недельные микроциклы в соответствии с распределением интенсивности и решением задач, описанных выше (см. рис. 2). Однако, несмотря на разную направленность недельных микроциклов, была составлена единая модель недельного микроцикла (рис. 3).

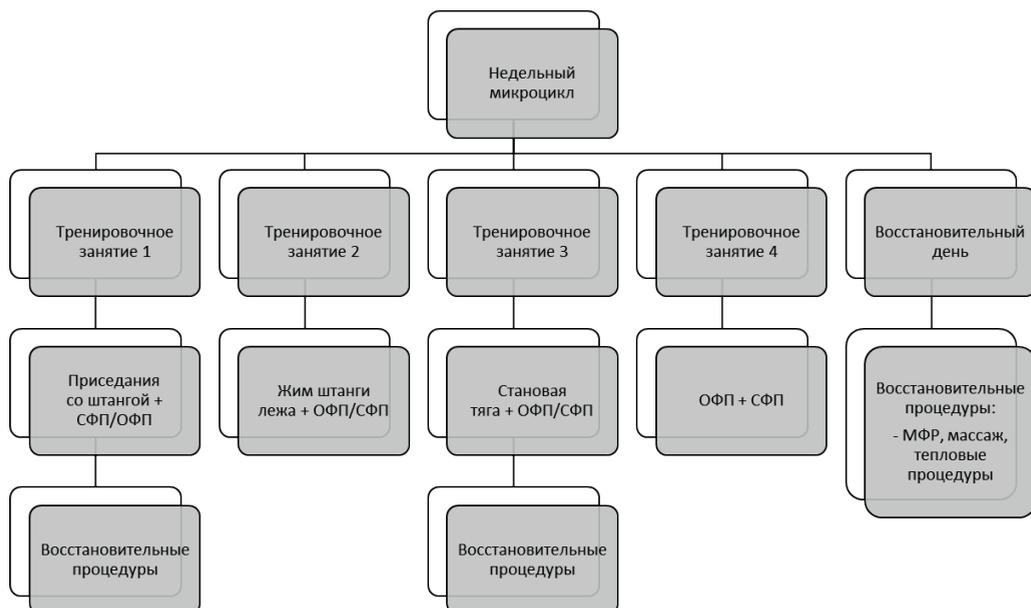


Рис. 3. Модель недельного микроцикла

При реализации недельного микроцикла соблюдались следующие принципы:

- период восстановления между тренировками, содержащими соревновательные упражнения должен быть не менее 48 часов;
- обязательно наличие четвертого тренировочного занятия, на котором решаются задачи, связанные с проработкой мышечных групп, стабилизирующих технику выполнения соревновательных упражнений.

При реализации макроцикла, построенного в ходе исследования, были получены следующие результаты (см. табл. 4).

Таблица 4

Результаты испытуемых на момент окончания экспериментального макроцикла

Спортсмен	Приседания со штангой, кг		Жим штанги лежа, кг		Становая тяга, кг		Сумма троеборья, кг	
	до	после	до	после	до	после	до	после
Б. А. Г.	217,5	252,5	137,5	160	275	300	630	712,5
С. Е. В.	185	205	135	150	205	230	525	585
С. И. А.	117,5	182,5	85	105	142,5	185	345	472,5
Р. К. А.	135	160	95	120	145	180	375	460
К. М. А.	45	65	32,5	42,5	57,5	80	135	187,5
Ш. М. О.	115	130	50	55	122,5	140	287,5	325
Ф. М. А.	45	70	37,5	60	55	80	137,5	210

Из таблицы 4 видно следующее:

- средний прирост результатов в приседании со штангой за период реализации экспериментального мезоцикла составил 26 %, при этом наблюдается обратная пропорция прироста результата — чем выше исходный результат, тем ниже прирост. При обработке результатов с помощью *F*-критерия Фишера было получено расчетное значение в 3,392, что говорит о статистической значимости в изменениях для выборки в 7 человек. При повторной обработке результатов с помощью *t*-критерия Стьюдента было получено расчетное значение критерия в 8,6 при критическом значении в 3,71 для $p = 0,01$, что также подтверждает статистическую значимость в различиях;

- средний прирост результатов в жиме штанги лежа за период реализации экспериментального мезоцикла составил 25,2 %, при этом также наблюдается обратная пропорция прироста результата: максимальный прирост — 60 %, минимальный — 11,1 %. При обработке результатов с помощью *F*-критерия Фишера было получено расчетное значение в 3,392, что говорит о статистической значимости в изменениях для выборки в 7 человек. При повторной обработке результатов с помощью *t*-критерия Стьюдента было получено расчетное значение критерия в 6,2 при критическом значении в 3,71 для $p = 0,01$, что также подтверждает статистическую значимость в различиях;

- средний прирост результатов в становой тяге за период реализации экспериментального мезоцикла составил 23,4 %, при этом также наблюдается обратная пропорция прироста результата: максимальный прирост — 45,4 %,

минимальный — 10,2 %. При обработке результатов с помощью *F*-критерия Фишера было получено расчетное значение в 3,392, что говорит о статистической значимости в изменениях для выборки в 7 человек. При повторной обработке результатов с помощью *t*-критерия Стьюдента было получено расчетное значение критерия в 12,7 при критическом значении в 3,71 для $p = 0,01$, что также подтверждает статистическую значимость в различиях;

– средний прирост в сумме троеборья составил 24,8 % по итогам реализации экспериментального мезоцикла. Максимальный прирост — 52 %, а минимальный — 10,2 %. При обработке результатов с помощью *F*-критерия Фишера было получено расчетное значение в 3,392, что говорит о статистической значимости в изменениях для выборки в 7 человек. При повторной обработке результатов с помощью *t*-критерия Стьюдента статистическая значимость различий не была подтверждена.

Для контроля за состоянием занимающихся был использован метод оценки вариабельности сердечных ритмов, в соответствии с которым оценивались адаптационные возможности организма занимающихся. Данные о результатах тестирования представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты оценки вариабельности сердечных ритмов испытуемых

Спортсмен	Значение ПАРС +, усл. ед.						
	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Тест 4	Тест 5	Тест 6	Тест 7
Б. А. Г.	7	5	4	4	5	6	3
С. Е. В.	7	5	5	4	6	7	4
С. И. А.	6	4	4	4	4	5	4
Р. К. А.	6	3	3	4	5	6	4
К. М. А.	5	3	3	3	4	5	3
Ш. М. О.	6	4	3	4	4	6	4
Ф. М. А.	5	3	3	3	4	5	3

По результатам, представленным в таблице 5, можно сказать следующее:

– на момент первого теста шесть из семи занимающихся по значению «ПАРС+» находились в зоне преморбидных состояний. Такие значения могут быть связаны с прошедшими соревнованиями и предельной нагрузкой на организм;

– на момент проведения второго теста (спустя две недели восстановительных тренировок) все испытуемые снизили значения «ПАРС+»: при этом трое вошли в значения физиологической нормы, а четверо остались в диапазоне донозологических состояний. Такая динамика свидетельствует об увеличении адаптационных резервов организма и снижении нагрузок на ЦНС;

– на момент проведения третьего теста (спустя две недели тренировок с интенсивностью 35–45 % от ПМ значение «ПАРС+» у большинства испытуемых продолжили снижаться: четыре из семи испытуемых находились в диапазоне физиологической нормы, трое — в диапазоне донозологических состояний;

– на момент проведения четвертого теста (спустя две недели тренировок с интенсивностью 60–70 % от ПМ) изменения значений «ПАРС+» стали неоднозначными: пять человек находились в состоянии, идентичном прошлому тесту, один занимающийся снизил показатель на 1 балл, другой — повысил на 1 балл;

– на момент проведения пятого теста (спустя три недели тренировок с интенсивностью 80–90 % от ПМ) показатели значений «ПАРС+» у занимающихся стали увеличиваться: шесть занимающихся показали значения в диапазоне донозологических состояний; один занимающийся вошел в диапазон преморбидных состояний. При этом занимающийся, продемонстрировавший в прошлом тесте прирост показателя, в этом тесте не увеличил показатель;

– на момент проведения шестого теста (спустя три недели тренировок с интенсивностью 90–100 % от ПМ) показатели значений «ПАРС+» у всех занимающихся увеличились, и мы получили следующую картину: трое занимающихся продемонстрировали значения в диапазоне донозологических состояний, а четверо — в диапазоне преморбидных состояний. Такой прирост значений вызван тренировками в зоне максимальной интенсивности, которые оказывают значительное влияние на ЦНС.

– на момент проведения седьмого теста (спустя две недели восстановительных тренировок с интенсивностью 50–65 % от ПМ, за сутки перед соревнованиями) у всех занимающихся значения «ПАРС+» снизились, и мы получили следующую картину: трое занимающихся вошли в состояние физиологической нормы, а четверо — остались в диапазоне значений донозологических состояний при минимальном значении для данного диапазона. Такое изменение результатов стало возможным благодаря снижению интенсивности тренировочных занятий и повышению количества восстановительных процедур в рамках 13-го и 14-го недельных микроциклов.

Выводы

Подводя итоги проведенного исследования, можно сделать следующий вывод: организация тренировочного процесса по разработанному экспериментальному макроциклу подтвердила свою эффективность.

Средний прирост результатов спортсменов по сумме троеборья составил 24,8 %. При этом стоит отметить, что положительный прирост (не менее чем в 10 %) наблюдался и у спортсменов с наиболее высокой спортивной квалификацией из исследуемой группы. Такой результат свидетельствует о возможности построения тренировочного процесса по предложенной модели на различных этапах спортивной подготовки спортсменов-пауэрлифтеров.

Текущий контроль состояния занимающихся, организованный с применением методики оценки вариабельности сердечных ритмов, показал отсутствие критических состояний у занимающихся в момент реализации экспериментального

макроцикла, что свидетельствует об оптимальном распределении нагрузок в макроцикле и подтверждает его безопасность для здоровья занимающихся.

В заключение стоит сказать, что, несмотря на положительные результаты эксперимента, описанная модель макроцикла, микроцикла и тренировочного занятия в рамках микроцикла требуют дальнейшего исследования и совершенствования применяемых в планировании и контроле тренировочного процесса средств и методов.

Список источников

1. Беляев А. Г. Борисов М. М., Шмахтенкова М. О. Биомеханический контроль техники выполнения соревновательных упражнений в пауэрлифтинге // Шаг в науку: сборник статей по материалам VII Научно-практической конференции молодых ученых (V Всероссийской), Москва, 15 декабря 2023 года. Москва: Медиагруппа «ХАСК», 2024. С. 270–274.
2. Беляев А. Г. Биомеханический контроль техники выполнения соревновательных упражнений в пауэрлифтинге // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2024. № 1 (53). С. 115–124.
3. Бомпа Т., Буццичелли К. Периодизация спортивной тренировки. М.: Спорт, 2016. 384 с., ил.
4. Верхошанский Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. 3-е изд. М.: Советский спорт, 2013. 216 с.
5. Селуянов В. Н. Сарсания С. К., Конрад А. Н., Мьякинченко Е. Б. Классификация физических нагрузок в теории физической подготовки // Теория и практика физической культуры. 1991. № 12. С. 2–8.
6. Payton C. J., Barlett R. M. Biomechanical evaluation of movement in sport and exercise. Routledge, 2008. 233 p.
7. Sonthana K., Neff T. The Squat Bible: The Ultimate Guide to Mastering the Squat and finding your true strength. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 128 p.

References

1. Belyaev A. G., Borisov M. M., Shmakhtenkova M. O. Biomechanical control of the technique of performing competitive exercises in powerlifting. Step into science: a collection of articles based on materials from the VII Scientific and Practical Conference of Young Scientists (V All-Russian), Moscow, December 15, 2023. Moscow: HASK Media Group. 2024:270–274.
2. Belyaev A. G. Biomechanical control of the technique of performing competitive exercises in powerlifting. Bulletin of Moscow State Pedagogical University “Natural Sciences”. 2024;1(53):115–124.
3. Bompa T., Buzzelli K. Periodization of sports training. M.: Sport, 2016. 384 p., ill.
4. Verkhoshansky Yu. V. Fundamentals of special strength training in sports. 3rd ed. M.: Soviet Sport. 2013. 216 s.
5. Seluyanov V. N., Sarsania S. K., Konrad A. N., Myakinchenko E. B. Classification of physical activity in the theory of physical training. Theory and practice of physical culture. 1991;(12):2–8.
6. Payton C. J., Barlett R. M. Biomechanical evaluation of movement in sport and exercise. Routledge. 2008. 233 p.
7. Sonthana K., Neff T. The Squat Bible: The Ultimate Guide to Mastering the Squat and finding your true strength. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2017. 128 p.

Информация об авторах / Information about the authors:

Беляев Александр Григорьевич — ассистент департамента физической культуры, спорта и медиакоммуникаций, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Belyaev Alexander Grigorievich — Assistant of the Department of Physical Culture, Sports and Media Communications of the Institute of Natural Science and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

beljaevag@mgpu.ru

Дубиков Никита Викторович — ассистент департамента организации физического воспитания и безопасности жизнедеятельности, Институт естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Dubikov Nikita Viktorovich — Assistant of the Department of Organization of Physical Education and Life Safety of the Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

dubikovnv@mgpu.ru

Саркисян Карина Артуровна — магистр направления «Индивидуализация физического развития» Института естествознания и спортивных технологий, Московский городской педагогический университет Москва, Россия.

Sarkissian Karina Arturovna — Master in the direction of «Individualization of physical development» of the Institute of Natural Sciences and Sports Technologies, Moscow City University, Moscow, Russia.

sarkisyanka@mgpu.ru