

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи



ТОЛОПЧЕНКО Виктор Николаевич

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ СИЛОВОЙ
ВЫНОСЛИВОСТИ СПОРТСМЕНОВ-ГИРЕВИКОВ
В УСЛОВИЯХ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ
ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА**

13.00.04 - Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки,
оздоровительной и адаптивной физической культуры

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
кандидат педагогических наук,
профессор
Баршай Владимир Мордухович

Ростов-на-Дону – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ	16
1.1 Пути оптимизации тренировочного процесса	16
1.2 Современное состояние проблемы индивидуализации процесса фи- зической подготовки в гиревом спорте	30
Выводы по первой главе	92
ГЛАВА 2. СТРУКТУРА СПЕЦИАЛЬНОЙ СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ	96
2.1 Ведущие компоненты специальной силовой выносливости при выполнении упражнения гиревого спорта «классический толчок»	97
2.2 Ведущие компоненты специальной силовой выносливости при выполнении упражнения гиревого спорта «рывок»	103
2.3 Модельные характеристики физической подготовленности в гиревом спорте	109
Выводы по второй главе	115
ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ В УСЛОВИЯХ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА	118
3.1 Методы мониторинга функционального состояния спортсмена и оценки интенсивности тренировочной нагрузки	119
3.2 Методы тренировочного воздействия	127
3.3 Экспериментальное обоснование технологии совершенствования специальной силовой выносливости в гиревом спорте	130
Выводы по третьей главе	152
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	156
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	160
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	161
ПРИЛОЖЕНИЯ	190

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Последние два десятилетия гиревой спорт получает всё большее развитие в России и в мире. Создаются новые федерации и ассоциации, появляются новые дисциплины¹. При этом наблюдается постоянный рост спортивных результатов и всё большее повышение конкуренции. В данных условиях крайне важным становится вопрос совершенствования учебно-тренировочного процесса.

Степень подготовленности, которая требуется от спортсменов, чтобы успешно выступать на соревнованиях высокого уровня в гиревом спорте, уже невозможно достичь только увеличением тренировочного объёма. Важно понимать характеристику соревновательной деятельности в избранном виде спорта, структуру и взаимосвязь компонентов физической подготовленности, влияющих на результативность. Необходимо знать модельные характеристики спортсменов-гиревиков, чтобы определять лимитирующие звенья в подготовке каждого спортсмена. Это позволит индивидуализировать тренировочный процесс, своевременно и целенаправленно воздействовать на нужные физические качества в каждом конкретном случае наиболее действенными методами и достигать постеленных результатов в кратчайшие сроки и с наименьшими энергетическими затратами.

С другой стороны, эффективность применения любого метода тренировочного воздействия зависит от адекватности величины нагрузки текущему уровню подготовленности и текущему состоянию спортсмена². Таким образом, необходимо разработать алгоритмы тренировочного воздействия на организм спортсмена, которые давали бы обеспечивали такой уровень стресса во время учебно-тренировочного занятия, который приводил бы к совершенствованию необходи-

¹ Баршай В.М. Современные тенденции теории и методики физической подготовки в гиревом спорте // Мир науки, культуры и образования. 2017. № 1 (68). С. 205-211; Всероссийская федерация гиревого спорта: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vfgs.ru/history> (дата обращения: 18.03.2017); Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.

² Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М., 1991. 543 с.; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

мых физических качеств, но не к срыву адаптационных возможностей организма спортсмена.

В таких условиях эффективность процесса подготовки спортсмена в значительной степени зависит от того, насколько качественно построена и реализована система, технология управления сложной динамической системой, в качестве которой выступает организм спортсмена.

Состояние разработанности проблемы исследования.

Проблема физической подготовки в гиревом спорте широко освещалась в работах отечественных учёных³. Рассмотрение данной проблемы связано с определением характеристики соревновательной деятельности, выявлением структуры и взаимосвязи компонентов, влияющих на результативность, описанием методов совершенствования отдельных физических качеств, разработке системы периодизации в гиревом спорте.

Имеются многочисленные работы, посвященные разбору основам физической подготовки и выявлению ведущих физических качеств и факторов, влияющих на результативность в гиревом спорте⁴. Изучение исследований по данному вопросу и опыта ряда ведущих педагогов России свидетельствуют, что для достижения высоких спортивных результатов в гиревом спорте существенное значение имеет уровень развития специальной силовой выносливости, являющейся со-

³ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83; Костюнина Л.И. Методика развития специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков 16 - 17 лет // Поволжский педагогический поиск. 2017. № 4 (22). С. 118-126; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357; Ципин Л.Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2017. № 2. С. 65-71.

⁴ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Ботяев В.Л. Круговая тренировка в подготовке спортсменов гиревиков // Физическая культура, спорт и здоровье. 2017. № 29. С. 85-88; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воротынцева А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Комаров О.Ю. Механизмы энергообеспечения и биохимической адаптации к соревновательным упражнениям в гиревом спорте // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2015. № 1 (том 3). С. 104-111; Мусияк С.А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности с соревновательным результатом у гиревиков различной квалификации // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. 2014. № 2. С. 27-35.

вокупным результатом аэробной и силовой подготовки. Однако более детальный анализ факторов, влияющих на совершенствование специальной силовой выносливости, показывает, что среди авторов существуют противоречия в оценке влияния того или иного фактора на результативность.

Анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы показывает, что разработанные на данный момент модельные характеристики физической подготовленности в гиревом спорте⁵ имеют расхождения по трактовке степени влияния на результативность силовых качеств и совсем не затрагивают влияние уровня развития выносливости. Кроме того, существенное повышение спортивных нормативов в 2018 г. требует пересмотра и уточнения ряда существующих модельных характеристик.

Большое количество работ отечественных исследователей посвящены методам совершенствования специальной силовой выносливости⁶. В научно-методической литературе, посвященной гиревому спорту, приводится большое количество тренировочных методов, однако рекомендации по применению данных методов различаются у разных авторов. Недостаточно раскрыты вопросы контроля функционального состояния спортсмена и регулирования интенсивно-

⁵ Ахметов Р.Ф. Силовая подготовка спортсменов-гиревиков и ее связь с эффективностью тренировочного процесса // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2010. № 12. С. 7-10; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238; Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2018); Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357

⁶ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

сти нагрузки. В качестве метода контроля, описываемого в литературе по гиревому спорту, некоторые авторы⁷ рассматривают мониторинг частоты сердечных сокращений. Однако существуют противоречия в рекомендациях различных авторов относительно применения данного метода на практике.

Выявленные противоречия позволяют сделать предварительный вывод о том, что процесс физической подготовки в гиревом спорте недостаточно оптимизирован.

Следовательно, существует необходимость исследований, направленных на уточнение анализа структуры специальной силовой выносливости в гиревом спорте и разработку дифференцированного подхода к построению процесса физической подготовки гиревиков на основе определения эффективных методов тренировочного воздействия и мониторинга функционального состояния спортсменов. Что позволит оптимизировать и индивидуализировать тренировочный процесс.

Актуальность изложенных проблем обусловили интерес диссертанта к выбору **темы исследования:** «Особенности развития специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков в условиях индивидуализации тренировочного процесса».

Цель исследования – разработать и экспериментально обосновать технологию индивидуализации тренировочного процесса, направленного на совершенствования специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков на основе выявления структуры и взаимосвязи её компонентов и подбора адекватных тренирующих воздействий.

⁷ Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (дата обращения: 15.04.2018); Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Пальцев В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 1994. 20 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

Объект исследования – учебно-тренировочный процесс, направленный на совершенствование специальной силовой выносливости в гиревом спорте.

Предмет исследования – индивидуализация тренировочного процесса, направленного на совершенствование специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков.

Гипотезы исследования:

1. Возможно, что уточнение структуры и взаимосвязи компонентов специальной работоспособности позволит расширить представления о закономерностях спортивного совершенствования в гиревом спорте, определить критерии оценки подготовленности спортсменов-гиревиков и уточнить модельные характеристики физической подготовленности. Это даст возможность выявить лимитирующие звенья в подготовке каждого спортсмена и индивидуализировать тренировочный процесс, акцентировано воздействуя на те физические качества, недостаточное развитие которых наиболее негативно отражается на спортивной результативности конкретного спортсмена.

2. Предполагается, что понимание структуры специальной работоспособности в гиревом спорте позволит отобрать наиболее действенные методы совершенствования компонентов специальной силовой выносливости и эффективные методы мониторинга функционального состояния спортсмена в процессе тренировочной деятельности. Отбор эффективных методов тренировочных воздействий и методов контроля позволит разработать алгоритм совершенствования специальной выносливости на основе индивидуализации тренировочного процесса.

3. Возможно, что уточнение модельных характеристик и отбор эффективных методов тренировочных воздействий и методов контроля в совокупности позволит разработать технологию индивидуализации тренировочного процесса спортсменов-гиревиков, направленного на совершенствование специальной выносливости на основе выявления лимитирующих звеньев в структуре физической подготовленности спортсмена и подбора для него адекватных по величине и направленности тренировочных воздействий.

Для реализации цели и проверки гипотез исследования были определены **задачи:**

1. Уточнить структуру и взаимосвязь ведущих физиологических компонентов, определяющих уровень развития специальной силовой выносливости в гиревом спорте. Определить модельные характеристики физической подготовленности спортсменов-гиревиков, как фактор индивидуализации тренировочного процесса.

2. Сформировать и экспериментально апробировать алгоритм индивидуализации тренировочного процесса, направленного на совершенствование локальной мышечной выносливости в гиревом спорте на основе применения высокоинтенсивной интервальной тренировки, с учётом регулирования тренировочной нагрузки и мониторинга функционального состояния спортсменов.

3. Разработать и экспериментально обосновать технологию совершенствования специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков на основе выявления лимитирующих звеньев в индивидуальной структуре физической подготовленности спортсмена и определения адекватных по величине и направленности тренировочных воздействий.

Решение обозначенных задач было осуществлено в период с 2013 по 2019 годы **поэтапно**.

На первом этапе (2013-2014 гг.) проводилось изучение состояния вопроса по данным специальной литературы и спортивной практики, был осуществлен анализ полученных данных, выявлена актуальность исследуемого вопроса. В этот же период были определены методологические, теоретические и научно-педагогические основы настоящего исследования, в результате чего были сформированы цель, гипотеза, объект, предмет и задачи исследования, запланировано проведение педагогического эксперимента.

На втором этапе (2014-2015 гг.) был разработан алгоритм управления физической подготовкой спортсменов-гиревиков, определены методы осуществления и учёта тренирующих воздействий и контроля адаптационных изменений.

На третьем этапе (2015-2016 гг.) была организована и проведена серия педагогических экспериментов, включавшая в себя апробирование методики совершенствования специальной силовой выносливости в гиревом спорте. В экспериментах приняло участие 12 гиревиков (от 1 взрослого разряда до КМС).

На четвертом этапе (2016-2018 гг.) был организован и проведен педагогический эксперимент, включающий в себя функциональное тестирование спортсменов-гиревиков различной квалификации в количестве 63 человека, обобщение и анализ полученных результатов, выявление структуры специальной выносливости в гиревом спорте и степени вклада основных физиологических компонентов.

Пятый этап (2018-2019 гг.) включал в себя обобщение, систематизацию, статистическую обработку и интерпретацию полученных экспериментальных материалов исследования, проводилась систематизация выводов, оформление рукописи диссертации.

Теоретико-методологической основой диссертации являются:

– положения педагогических теорий и концепций, раскрывающие основы построения тренировочного процесса и совершенствования физических качеств (В.М. Баршай, Т. Бомпа, Ю.В. Верхошанский, Г.П. Виноградов, Л.С. Дворкин, В.М. Зациорский, Ю.Ф. Курамшин, Л.П. Матвеев, Е.Б. Мякинченко, В.Н. Платонов);

– идеи системного подхода, дающие представление о способах оптимизации и индивидуализации тренировочного процесса (Ю.К. Бабанский, М.М. Поташкин, П.К. Анохин, Ю.В. Верхошанский, А.И. Заглевская, В.Б. Иссурин, Л.М. Куликов, В.Н. Платонов, С.К. Сарсания, В.Н. Селуянов, В.Н. Чернышов);

– труды учёных, посвященные вопросам функционирования организма, дающие представления о физиологических и биохимических адаптационных реакциях организма на получаемую нагрузку (И.С. Бреслав, Н.И. Волков, И. Герман, Н.Д. Граневская, Л.В. Капилевич, Я.М. Коц, Ф.З. Меерсон, С.С. Михайлов, А.К. Празян, И.Л. Рыбина, А.С. Солодков, А.Х. Талибов, Дж.Х. Уилмор);

– теория эффективности, интенсификации и оптимизации учебно-тренировочного процесса, поясняющие принципы использования метода высокоинтенсивных интервальных тренировок и тренировок в разных зонах мощности (Г.А. Гилев, В.Б. Иссурин, Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянов, Н.И. Штаненко, П. Янсен, M. Buchheit, M.J. Gibala, M.J. MacInnis);

– положения теорий и концепций, раскрывающие закономерности моделирования структуры подготовленности спортсменов и индивидуализации тренировочного процесса (Р.Ф. Ахметов, Ю.В. Верхошанский, Г.А. Гилев, В.Н. Гомонов, А.А. Горелов, В.Б. Иссурин, С.А. Мусияк, Е.Б. Мякинченко, Ж.Л. Козина, В.Н. Селуянов);

– положения теорий и концепций, раскрывающие принципы построения тренировочного процесса в гиревом спорте (С.А. Борисевич, В.И. Веселов, В.Н. Гомонов, В.Ф. Гуцу, О.Ю. Комаров, А.В. Маглеванный, С.Л. Руднев, В.Ф. Тихонов, Г.К. Хомяков, В.Д. Хитров, Л.Л. Ципин);

– современные концепции регистрации, обработки и анализа физического состояния спортсмена (В.В. Афанасьев, Э.А. Зенковец, Е.М. Калинин, Л.В. Капилевич, А.П. Ландырь, Е.Б. Мякинченко, Д.В. Попов, Е.А. Ширковец, А.В. Шаров, П. Янсен).

Методы исследования:

– теоретические методы (изучение и анализ педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования, нормативно-правовой документации, анализ тренировочных журналов, обобщение, моделирование);

– эмпирические методы (педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование, функциональное тестирование, педагогический эксперимент)

– методы математико-статистической обработки результатов исследований.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается целостностью исходных методологических установок и оптимальным выбором научных методов, адекватных целям и задачам исследования; разнообразием используемых источников по ключевым аспектам исследования; опорой на дос-

тижения современной педагогической науки и практики; воспроизводимостью полученных экспериментальных данных; применением методов математической статистики для оценки результатов опытно-экспериментальной работы.

Эмпирическую базу исследования составило обобщение практической деятельности спортсменов «Всероссийской федерации гиревого спорта».

В качестве испытуемых выступили 63 спортсмена-гиревика, имеющие квалификацию от 2 взрослого разряда до МС. Из них 63 человека приняли участие в первом исследовании (выявление ведущих компонентов специальной выносливости при выполнении толчка двух гирь), 59 – во втором (выявление ведущих компонентов специальной выносливости при выполнении рывка гири) и 24 – в третьем (разработка технологии совершенствования специальной выносливости в гиревом спорте).

Основные научные результаты, полученные лично автором, и их научная новизна:

В ходе исследования была произведена систематизация сведений о процессе физической подготовки в гиревом спорте, разработан и экспериментально обоснован алгоритм совершенствования специальной силовой выносливости и повышения спортивной результативности в гиревом спорте на основе индивидуализации тренировочного процесса.

Уточнены модельные характеристики функциональных показателей спортсменов-гиревиков с учётом веса спортсменов и их квалификации. Впервые выявлены модельные характеристики по показателям локальной выносливости.

Разработаны алгоритм и технология индивидуализации тренировочного процесса, направленного на совершенствование специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков.

Новизна результатов исследования, полученных лично автором, имеет существенное отличие от аналогичных результатов, полученных другими авторами.

Научная новизна заключается в следующем:

- выявлена структура компонентов специальной выносливости представлена с учетом весовых категорий спортсменов-гиревиков;
- расширен перечень компонентов физической подготовленности, получены относительные количественные значения по показателям выносливости;
- разработана технология индивидуализации процесса физической подготовки.

Теоретическая значимость исследования состоит в следующем:

- уточнены представления о характере и динамике процессов адаптации к тренировочным нагрузкам, происходящих в организме спортсмена в процессе спортивного совершенствования, что дает возможность разрабатывать эффективные тренировочные методики;
- уточнены модельные характеристики функциональной подготовленности с учётом весовых категорий и квалификации спортсменов, позволяющие индивидуализировать тренировочный процесс за счёт выявления лимитирующих звеньев в физической подготовке.

Практическая значимость состоит в следующем:

- определены критерии оценки уровня развития специальной силовой выносливости в гиревом спорте;
- сформирована методика ВИТ, направленная на совершенствование аэробных возможностей работающих мышц спортсменов-гиревиков при выполнении упражнения «классический толчок» на основе индивидуализации величины тренировочных воздействий;
- разработан алгоритм контроля функционального состояния спортсмена и регулирования тренировочной нагрузки;
- сформирована технология физической подготовки, направленная на совершенствование специальной силовой в гиревом спорте на основе сочетания нагрузок аэробной и гликолитической направленности и с учётом индивидуального подбора дифференцированных тренировочных нагрузок;

– материалы исследования могут успешно применяться для разработки программ физической подготовки спортсменов-гиревиков.

Положения, выносимые на защиту:

1. Структура специальной силовой выносливости, отражающая характер и динамику адаптационных процессов, происходящих в организме спортсмена-гиревика в процессе спортивного совершенствования, реализуемая в виде модельных характеристик. Независимо от квалификации и уровня подготовленности ключевое значение для спортивного совершенствования в гиревом спорте имеет уровень развития аэробных и силовых возможностей работающих мышц, в первую очередь мышц-разгибателей ног, а также мышц-разгибателей рук и мышц верхнего плечевого пояса. Выявленные модельные характеристики позволяют индивидуализировать тренировочный процесс спортсменов-гиревиков за счёт выявления лимитирующих звеньев в структуре физической подготовленности и воздействуя в каждом конкретном случае на наиболее критичные из них.

2. Алгоритм контроля функционального состояния спортсменов и регулирования интенсивности тренировочной нагрузки. Регулирование интенсивности тренировочной нагрузки осуществляется на основе системного мониторинга динамики индивидуальных показателей мощности на уровне АНП, ЧСС и ПСР. По данным мощности на уровне АНП подбирается величина отягощения и темп выполнения упражнения. Динамика ЧСС в процессе выполнения упражнения позволяет оценить реакцию организма на заданную нагрузку и регулировать её объём и интенсивность. Совместное использование указанных критериев позволяет индивидуализировать тренировочный процесс спортсменов-гиревиков, оценивать его эффективность и при необходимости своевременно вносить в него корректировки.

3. Технология индивидуализации тренировочного процесса, направленного на совершенствования специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков. Разработанная методика ВИТ позволяет совершенствовать аэробные возможности мышечных волокон. Методика комплексного использования ВИТ,

равномерной работы и специальной работы гликолитической направленности на основе индивидуального регулирования интенсивности тренировочных воздействий ведёт к повышению спортивной результативности в упражнении гиревого спорта «классический толчок».

Апробация и внедрение результатов исследования.

Основное содержание диссертации рассматривалось на заседании кафедры теоретических основ физического воспитания Академии физической культуры и спорта федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южного федерального университета» (2019).

Материалы и выводы диссертационного исследования обсуждались на Всероссийских научно-практических конференциях: Всероссийской научно-практической конференции в г. Ростове-на-Дону (2018), XXI Всероссийской научно-практической конференции в п. Новомихайловском (2018), XXX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых в г. Ростове-на-Дону (2019), Всероссийской научно-практической конференции в г. Ростове-на-Дону (2019), XXII всероссийской научно-практической конференции в п. Новомихайловском (2019), нашли отражение в публикациях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России: «Влияние уровня развития силовых способностей на результативность при выполнении упражнения рывок в гиревом спорте» (издательство «Мир науки», 2017), «Современные тенденции теории и методики физической подготовки в гиревом спорте» (издательство «Мир науки», 2017), «Влияние уровня развития силовых способностей на результативность при выполнении упражнения «рывок» в гиревом спорте» (издательство «Мир науки, культуры, образования», 2018), «Повышение результативности спортсменов-гиревиков на примере упражнения «классический толчок» (издательство «Глобальный научный потенциал», 2019), «Индивидуализация процесса физической подготовки в гиревом спорте, направленного на совершенствование силовой выносливости» (издательство «Глобальный научный потенциал», 2019).

Логика исследования определила **структуру диссертации**, которая состоит из введения; трех глав, заключения, содержащего, выводы и практические рекомендации; списка используемой литературы, включающего 217 источников; приложений. Объем основного текста диссертации составляет 159 страниц. Работа содержит 13 рисунков и 11 таблиц.

ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ

1.1 Пути оптимизации тренировочного процесса

Совершенствование и оптимизация тренировочного процесса и системы подготовки является одной из основных задач, стоящих перед педагогами в сфере физической культуры и спорта. От того, насколько качественно решается данная задача, зависят здоровье занимающихся, уровень их спортивных достижений, престиж страны на мировой спортивной арене.

Основной вклад в разработку теории оптимизации учебного процесса внёс академик Ю.К. Бабанский. Так же вопросами оптимизации занимались такие исследователи, как М.М. Поташкин, И.Т. Огородников, М.Н. Скаткин, И.И. Дьяченко, Л.Б. Ительсон.

Оптимизация характерна для любой разумной человеческой деятельности. Она позволяет из множества возможных вариантов осуществлять выбор. Данный выбор способствует минимизации материально-технических, временных и энергетических затрат, получению наивысшей отдачи от приложенных усилий.

Отмечается, что понятие «оптимальный» не соответствует понятию «наилучший». Оптимальный процесс – это процесс, в результате которого максимально эффективно используются имеющиеся ресурсы в конкретных обстоятельствах.

В основе постижения идей оптимизации, указывает Ю.К. Бабанский⁸, лежит понимание структуры и звеньев процесса обучения.

Характеристика структуры процесса обучения включает выявление его основных компонентов, их взаимосвязей и динамики развития.

Звеньями, составляющими процесс обучения, являются:

- определение целей и задач;

⁸ Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. М., 1977. 256 с.

- конкретизация содержания учебного процесса с учётом возможностей занимающихся;
- отбор средств и методов;
- планирование процесса обучающей деятельности;
- контроль эффективности учебного процесса и регулирование его хода;
- анализ полученных результатов и постановка новых целей и задач.

Оптимизация процесса обучения происходит на основе целостного подхода и напрямую связана с определением наилучших методов обучения, меры применения каждого из них, способов сочетания разнообразных методов.

Оптимизированной может считаться такая система обучения, структура которой соответствует целям, для которых создана система.

Указывается, что в основе осуществления оптимизации лежит определение критерия оптимизации, на основе и с учётом которого производится отбор методов обучения и сравнение их эффективности. Таким образом, любой процесс может быть оптимизирован не «вообще», а на основании некоего избранного критерия или комплекса критериев.

Наиболее значимыми критериями оптимальности учебного процесса являются критерии эффективности, качества, временных затрат.

Подразумевается, что производится поиск оптимального состояния исследуемой системы и перевод ее в это состояние. Оптимизация процесса обучения позволяет каждому учащемуся по итогу обучения достичь уровня не ниже определённых нормативных показателей. При этом происходит максимальная реализация индивидуальных способностей занимающихся. А чтобы не нанести вред здоровью учащегося, должны обязательно учитываться его реальные возможности.

В процессе учебной деятельности необходимо успешное сочетание процессов управления со стороны педагога и самоуправления со стороны обучаемого. Обсуждение полученных результатов не только позволяет более эффективно определять и решать сложности, возникающие в процессе обучения, но и вызывать

активное и сознательное участие в учебной деятельности учащегося. Это помогает, с одной стороны, создать комфортные условия для деятельности преподавателя и обучаемого. А другой стороны - осуществить приспособление последнего к условиям педагогического процесса. В ходе такого обучения учащийся не только приобретает определенные знания и умения, но и творчески участвует в образовательном процессе, овладевает действенными методами познавательной и учебной деятельности.

Оптимизация процесса обучения может происходить по двум путям: достижение сходного результата при наименьших затратах или достижение наилучшего результата при том же уровне затрат.

Способами оптимизации учебного процесса могут являться:

- актуализация целей обучения и подбор подходящих методов и наиболее эффективных из них;
- выбор наилучшей структуры учебных занятий и их комплекса;
- успешная реализация индивидуального и группового подходов в процессе обучения;
- создание благоприятных условий для обучения;
- анализ итогов обучения для выявления соответствия полученных результатов целям обучения и реальным возможностям обучающихся.

Оптимизация направлена как на деятельность педагога, так и обучающегося. Недостаточная оптимизация деятельности приводит к длительному процессу, основанному на методе проб и ошибок. Для педагогического процесса этот вопрос стоит особенно остро, поскольку педагог имеет дело с людьми и неудача в его деятельности может означать подрыв чьего-то здоровья или лишение возможности достичь наивысших результатов в спорте.

И, хотя избежать использования методы проб и ошибок вообще невозможно, постараться нивелировать его отрицательное влияние – очень важная задача в процессе обучения.

Оптимизация может происходить на нескольких уровнях: на уровне отдельного аспекта обучения, на уровне нескольких сторон процесса обучения, на уровне оптимизации учебного процесса в целом. Но при этом даже отдельный метод, направленный на решение определенной задачи, оказывает влияние на другие задачи и способствует их решению.

Отмечается, что оптимизация является динамическим процессом, который может изменяться со временем. Вследствие чего необходимо постоянно анализировать степень оптимальности процесса обучения, ориентируясь на изменившиеся или вновь созданные условия.

Одной из наиболее важных задач, стоящих перед педагогом в сфере физической культуры и спорта, является оптимизация процесса физической подготовки.

Гиревой спорт относится к относительно молодым видам спорта. Соревнования по упражнениям с гирями начали проводиться с гирями с середины XX века. Но до середины 80-х годов они проводились по различным правилам. В 1985 году гиревой спорт наряду с другими видами спорта был включен в Единую всесоюзную спортивную классификацию. Были созданы общесоюзные правила соревнований, разработаны разрядные нормативы. В ноябре 1985 года в городе Липецк был проведен первый чемпионат СССР по гиревому спорту⁹.

За непродолжительное время своего существования гиревой спорт претерпел множество изменений: изменение состава упражнений, ввод новых федераций и дисциплин, существенный рост нормативов и высших достижений. Гиревой спорт стремительно развивается во всём мире. Всё это предъявляет серьёзные требования к качеству системы подготовки в гиревом спорте и необходимости перманентного анализа её оптимизации.

Анализ литературных источников, посвященных оптимизации тренировочного процесса в спорте, показал, что существуют различные пути оптимизации.

⁹ Всероссийская федерация гиревого спорта: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vfgs.ru/history> (дата обращения: 18.03.2018).

Одним из наиболее перспективных путей оптимизации тренировочной деятельности в последние годы многими авторами¹⁰ считается использование в педагогическом процессе современных технологий. Появляется всё больше технических средств, позволяющих получать оперативную информацию о состоянии спортсмена, а также всё больше детализировать данную информацию. Тренировочный процесс, как предсказывал еще Л.П. Матвеев¹¹, теперь невозможно рассматривать только как педагогический, в отрыве от законов биологии, физиологии.¹²

По мнению многих авторов, физиологически обоснованное построение физической подготовки процесса является одним из наиболее эффективных путей его оптимизации.¹³

Человек – биологическое существо. И любое воздействие на его организм, в том числе педагогическое, должно осуществляться с учётом законов биологии. Каждая способность и качество имеет в своём основании функциональные возможности организма, а выполнение определенной работы обеспечивается функционированием конкретного структурно-функционального комплекса организма. Так, чтобы совершенствовать определенные физические качества у спортсмена, необходимо целенаправленно воздействовать на соответствующие системы орга-

¹⁰ Жунуспеков С.К. Оптимизация тренировочного процесса при подготовке спортсменов высокого класса к ответственным соревнованиям: материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции. Хабаровск, 2017. С. 143-148; Луговская А.В. Исследование оптимизации учебно-тренировочного процесса спортсменов высшей квалификации в гребных видах спорта как междисциплинарная проблема: материалы XI международной научно-практической конференции. Пинск, 2017. С. 303-305; Немытов Д.Н. Оптимизация тренировочного процесса квалифицированных спортсменов-ориентировщиков на основе инновационных средств спортивной подготовки // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2014. № 2. С. 16-19; Чертов Н.В. Срочная функциональная диагностика у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2013. № 1. С. 275-282.

¹¹ Матвеев Л. П. Проблема периодизации спортивной тренировки. М., 1965. 244 с.

¹² Павлов В.Ю. Повышение уровня физической подготовленности юношей 13-15 лет, занимающихся гиревым спортом с использованием модельных характеристик: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Красноярск, 2017. 20 с.; Павлов С.Е. Теоретические и методические основы современной технологии подготовки квалифицированных спортсменов // Фундаментальные исследования. 2014. № 8-3. С. 722-727; Шамардин А.А. Функциональные аспекты тренировки спортсменов // Фундаментальные исследования. 2013. № 10-13. С. 2996-3000.

¹³ Ачкасов В.В. Системный подход к нормированию физических нагрузок через управление структурными образованиями тренировочного процесса // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2018. № 8 (197). С. 191-195; Павлов В.Ю. Повышение уровня физической подготовленности юношей 13-15 лет, занимающихся гиревым спортом с использованием модельных характеристик: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Красноярск, 2017. 20 с.; Павлов С.Е. Теоретические и методические основы современной технологии подготовки квалифицированных спортсменов // Фундаментальные исследования. 2014. № 8-3. С. 722-727; Ремзи И.В. Проблема оптимизации тренировочного процесса квалифицированных спортсменов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2017. Т. 2. № 1. С. 41-45.

низма. При этом невозможно разделить функцию и структуру, морфологию. Любая тренировочная нагрузка оставляет так называемый структурно-функциональный след. Росту каждой конкретной функции, будь то, например, сила или выносливость, всегда будут соответствовать определённые гормональные¹⁴ морфологические перестройки в организме человека, позволяющие адаптироваться организму к предъявляемой ему тренировочной и соревновательной нагрузке¹⁵. Ввиду этого, для построения корректной системы управления тренировочного процесса важно ясно представлять каким образом и на какие функции и структуры организма необходимо воздействовать в процессе подготовки спортсмена.

Оптимизация тренировочного процесса, следовательно, осуществляется посредством:

- изучения структуры соревновательной деятельности, определения ведущих и второстепенных компонентов, обеспечивающих высокую соревновательную результативность в избранном виде спорта¹⁶;
- определения «функциональной специализации», построения функциональной модели спортивной подготовленности¹⁷;
- отбор наиболее эффективных средств и методов тренировки;
- избирательного и целенаправленного воздействия на наиболее важные или «отстающие» стороны подготовленности¹⁸.

¹⁴ Ахметов, И.И. Использование молекулярно-генетических методов для прогноза аэробных и анаэробных возможностей у спортсменов // Физиология человека. 2008. № 3 (34). С. 86-91; Gibala M.J. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance // The Journal of Physiology. 2006. № 575 (3). P. 901-911; MacInnis M.J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity // The Journal of Physiology. 2017. № 595 (9). P. 2915-2930.

¹⁵ Германов Г.Н. Классификационный подход и теоретические представления специального и общего в проявлениях выносливости // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 2 (108). С. 49-57; Мищенко В.С. Проблемы и перспективы совершенствования специальной выносливости квалифицированных спортсменов // Вестник спортивной науки. 2004. № 2. С. 8-12.

¹⁶ Добрынская Н. Моделирование соревновательной деятельности как основа индивидуализации построения многолетней подготовки в легкоатлетическом многоборье (женщины) // Наука в олимпийском спорте. 2013. № 3. С. 31-37; Луговская А.В. Исследование оптимизации учебно-тренировочного процесса спортсменов высшей квалификации в гребных видах спорта как междисциплинарная проблема: материалы XI международной научно-практической конференции. Пинск, 2017. С. 303-305; Шамардин А.А. Функциональные аспекты тренировки спортсменов // Фундаментальные исследования. 2013. № 10-13. С. 2996-3000.

¹⁷ Осинцев С.А. Моделирование и внедрение педагогической технологии оптимизации тренировки юных спортсменов в бодибилдинге // Теория и практика физической культуры. 2007. № 10. С. 72-75; Шамардин А.А. Функциональные аспекты тренировки спортсменов // Фундаментальные исследования. 2013. № 10-13. С. 2996-3000.

¹⁸ Ачкасов В.В. Системный подход к нормированию физических нагрузок через управление структурными образованиями тренировочного процесса // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2018. № 8 (197). С. 191-195; Мунтян В.С. Интегральная специальная подготовка как фактор повышения уровня подготов-

Таким образом, можно говорить о рациональности применения в педагогической практике в области физической культуры и спорта трехуровневой модели:

- модели, отражающие структуру соревновательной деятельности;
- морфофункциональные модели спортсменов различной квалификации, характеризующие различные стороны подготовленности и динамику становления спортивного мастерства в конкретном виде спорта;
- модели тренировочной деятельности (модели тренировочных занятий, их частей, комплексов или циклов различной продолжительности).

Стоит отметить расхождение между авторами в отношении специфичности нагрузки. Так, например, В.Ф. Маматов¹⁹ говорит о необходимости больших объёмов низкоинтенсивной работы в циклических видах спорта, тогда, как другие авторы²⁰ указывают на необходимость преобладания специфической работы.

На наш взгляд, обе точки зрения имеют место в тренировочном процессе, при условии понимания педагогом того, что совершенствуется в организме при помощи конкретного упражнения и целесообразности этого изменения.

ленности спортсменов // Физическое воспитание студентов. 2009. № 1. С. 101-108; Павлов В.Ю. Повышение уровня физической подготовленности юношей 13-15 лет, занимающихся гиревым спортом с использованием модельных характеристик: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Красноярск, 2017. 20 с.; Павлов С.Е. Теоретические и методические основы современной технологии подготовки квалифицированных спортсменов // Фундаментальные исследования. 2014. № 8-3. С. 722-727; Ремзи И.В. Проблема оптимизации тренировочного процесса квалифицированных спортсменов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2017. Т. 2. № 1. С. 41-45.

¹⁹ Маматов В.Ф. Пути оптимизации тренировочного процесса биатлонистов высшей квалификации / В.Ф. Маматов // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 29-30 апреля 2012). 2012. С. 121-127.

²⁰ Мунтян В.С. Интегральная специальная подготовка как фактор повышения уровня подготовленности спортсменов // Физическое воспитание студентов. 2009. № 1. С. 101-108; Павлов В.Ю. Повышение уровня физической подготовленности юношей 13-15 лет, занимающихся гиревым спортом с использованием модельных характеристик: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Красноярск, 2017. 20 с.; Павлов С.Е. Теоретические и методические основы современной технологии подготовки квалифицированных спортсменов // Фундаментальные исследования. 2014. № 8-3. С. 722-727.

Другим важным способом оптимизации тренировочного процесса, по мнению многих авторов, является его индивидуализация²¹. Величина нагрузки должна соответствовать текущему уровню подготовленности спортсмена. Недостаточно высокая нагрузка не будет стимулировать перестроек в организме спортсмена, слишком высокая – ведёт к срыву адаптационных возможностей.

Так, В.В. Ачкасов с соавторами²² уточняют, что спортивные эталоны и нормативы недостаточно эффективны для контроля переносимости всех спортсменов. Необходим учет возрастных особенностей и вегетативных функций, обеспечивающих работу.

Кроме того, указывается, что при работе с большим количеством спортсменов педагогу рационально разделять их на группы со сходными функциональными данными.

Оптимизированный тренировочный процесс представляет собой в таком ключе процессом управления адаптацией организма спортсмена к тренировочным

²¹ Башкин В.М. Оптимизация тренировочного процесса на основе коррекции нагрузок прыгунов в длину в подготовительном и соревновательном периодах // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2011. № 4 (74). С. 10-14; Бондин В.И. Оптимизация тренировочного процесса как основа профилактики допинга в спорте: материалы Третьей международной научной конференции. Ростов н/Д., 2016. С. 13-17; Кизько А.П. Оценка и контроль динамики кровотока на основе изменения ЧСС в переходном режиме выполнения спортсменом тестирующей нагрузки // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 10 (140). С. 78-85; Маматов В.Ф. Пути оптимизации тренировочного процесса биатлонистов высшей квалификации: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Омск, 2012. С. 121-127; Нарский Г.И. К проблеме оптимизации тренировочного процесса высококвалифицированных гребцов-академистов на этапах годичного цикла подготовки // Прикладная спортивная наука. 2018. № 1 (7). С. 20-26; Фероян Э.В. Использование критерия «анаэробный порог» для развития выносливости пловцов-стайеров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 3. С. 249-259; Филатова Н.П. Оптимизация тренировочного процесса в соревновательном периоде в игровых видах спорта // Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии. 2015. Т. 1. С. 105-110; Шагарова Е.А. Сравнительный анализ применения инвазивного и неинвазивного методов для определения порога анаэробного обмена (ПАНО) у высококвалифицированных лыжниц-гонщиц // Современные вопросы биомедицины. 2017. Т. 1. № 1 (1). С. 19.

²² Ачкасов В.В. Системный подход к нормированию физических нагрузок через управление структурными образованиями тренировочного процесса // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2018. № 8 (197). С. 191-195.

и соревновательным нагрузкам²³ в целях вывода его на новый функциональный уровень²⁴.

Величина тренировочного эффекта напрямую зависит от интенсивности направленного воздействия на организм спортсмена и его индивидуальных адаптационных возможностей. Маломощная тренировочная нагрузка может не вызвать стресс достаточного уровня, чтобы спровоцировать адаптационные изменения. Тогда как слишком объёмная или интенсивная нагрузка способна привести к срыву адаптационных резервов организма, перетренированности и травмам.

Разделяются срочный и долговременный этапы адаптации²⁵, указывая на то, что точечное воздействие не приводит к совершенной адаптации организма к раздражителю. Образование данной адаптации возможно только в результате продолжительной или многократной мобилизации функциональных систем.

Подбор оптимальной тренировочной нагрузки должен осуществляться на основе данных о динамике функциональных показателей²⁶. Как правило, различают три уровня контроля функционального состояния спортсмена: оперативный, текущий и этапный²⁷. На каждом из этапов применяются соответствующие методы контроля, от наиболее простых («полевых») до наиболее энергоёмких (медико-

²³ Назаренко Л.Д. Теоретическое обоснование значимости учета закономерностей адаптации организма в процессе спортивной подготовки // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2018. Т.13. № 1. С. 184-193; Нарский Г.И. К проблеме оптимизации тренировочного процесса высококвалифицированных гребцов-академистов на этапах годичного цикла подготовки // Прикладная спортивная наука. 2018. № 1 (7). С. 20-26; Павлов В.Ю. Повышение уровня физической подготовленности юношей 13-15 лет, занимающихся гиревым спортом с использованием модельных характеристик: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Красноярск, 2017. 20 с.; Павлов С.Е. Теоретические и методические основы современной технологии подготовки квалифицированных спортсменов // Фундаментальные исследования. 2014. № 8-3. С. 722-727.

²⁴ Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем М., 1975. 448 с.

²⁵ Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. М., 2005. 528 с.

²⁶ Ачкасов В.В. Системный подход к нормированию физических нагрузок через управление структурными образованиями тренировочного процесса // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2018. № 8 (197). С. 191-195; Башкин В.М. Оптимизация тренировочного процесса на основе коррекции нагрузок прыгунов в длину в подготовительном и соревновательном периодах // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2011. № 4 (74). С. 10-14; Жунуспеков С.К. Оптимизация тренировочного процесса при подготовке спортсменов высокого класса к ответственным соревнованиям: материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции. Хабаровск, 2017. С. 143-148; Луговская А.В. Исследование оптимизации учебно-тренировочного процесса спортсменов высшей квалификации в гребных видах спорта как междисциплинарная проблема: материалы XI международной научно-практической конференции. Пинск, 2017. С. 303-305; Нарский Г.И. К проблеме оптимизации тренировочного процесса высококвалифицированных гребцов-академистов на этапах годичного цикла подготовки // Прикладная спортивная наука. 2018. № 1 (7). С. 20-26; Стафеева А.В. Оптимизация тренировочного процесса тяжелоатлетов высокой квалификации на основе медико-биологического обеспечения // Вестник Красноярского государственного педагогического университета ИМ. В.П. Астафьева. 2017. № 4 (42). С. 100-108.

²⁷ Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

биологических). В настоящее время увеличивающееся количество портативных устройств высокой точности отчасти нивелирует разницу между данными группами методов.

В ряде источников²⁸ в качестве путей оптимизации тренировочного процесса предлагаются различные внутренировочные средства (применение биологически активных добавок, различные режимы отдыха, специальные средства ускоренного восстановления) или специальные дополнительные тренировочные средства (тренировка в среднегорье, гипоксическая тренировка, специальные дыхательные упражнения).

На наш взгляд, подобные внутренировочные средства и специальные дополнительные тренировочные средства правильнее было бы отнести к отдельным средствам и методам тренировки и восстановления, а не к методам оптимизации тренировочного процесса.

Другие авторы подчёркивают, что оптимальное построение тренировочного процесса должно основываться не на выделении определённых элементов или периодов подготовки, а на системном подходе²⁹.

Человек – сложная динамическая система со сложной структурой внутренних и внешних связей. Даже зная специфику спортивной деятельности, ведущие функции, на которые нужно воздействовать, а также эффективные средства и методы тренировочного воздействия на них, невозможно тренировать отдельно руку или ногу. Всегда объект педагогического процесса – человек со всем комплексом присущих ему свойств и взаимосвязей. Учебно-тренировочная деятельность может не иметь должной эффективности, если упускать какие-то важные, но, на первый взгляд, не имеющие существенного значения, элементы системы.

²⁸ Камчатников А.Г. Оптимизация функциональной подготовленности спортсменов посредством биологических активных добавок: монография. Волгоград, 2009. 95 с.; Комаров О.Ю. Методика развития специальной выносливости локальных мышечных групп в подготовке спортсменов-гиревиков // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2014. Т. 2. С. 35-40; Шамардин А.А. Функциональные аспекты тренировки спортсменов // Фундаментальные исследования. 2013. № 10-13. С. 2996-3000.

²⁹ Вашляев Б.Ф. Классификация тренирующих воздействий как основа построения системы спортивной тренировки // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. 2014. № 3 (3). С. 3-7; Шамардин А.А. Функциональные аспекты тренировки спортсменов // Фундаментальные исследования. 2013. № 10-13. С. 2996-3000.

Кроме того, системный подход в организации тренировочного процесса проявляется в его периодизации. Подчеркивается, что любая нагрузка должна быть своевременной и целесообразной. Применение любого, даже самого эффективного, средства или метода может не принести пользу, если использовано в неподходящий момент³⁰. Так, например, в работе А.П. Бондарчука³¹ говорится о необходимости использования термина «периоды развития спортивной формы» вместо термина «периоды подготовки», поскольку это позволяет, по его мнению, «расширить структуру годичных циклов тренировки в зависимости от индивидуальных особенностей спортсменов и специфики видов спорта».

Планирование тренировочного процесса, указывает В.П. Копаев³², является ключом успешной тренировочной и спортивной деятельности.

При решении любой организационной задачи необходимо определить³³:

- структуру и функции имеющейся системы, её связи с внешним окружением;
- что именно и каким образом необходимо сделать;
- имеющиеся ресурсы.

Ввиду наличия множества факторов, определяющих успешность тренировочной деятельности, и их системного характера, ещё одним путем оптимизации

³⁰ Ачкасов В.В. Системный подход к нормированию физических нагрузок через управление структурными образованиями тренировочного процесса // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2018. № 8 (197). С. 191-195; Бондарчук А.П. Способы построения периодов развития спортивной формы // Наука и современность. 2015. № 1 (3). С. 35-63; Копаев В.П. Оперативное планирование как резерв повышения эффективности тренировочного процесса в массовом спорте // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. № 1. С. 23-25; Маматов В.Ф. Пути оптимизации тренировочного процесса биатлонистов высшей квалификации: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Омск, 2012. С. 121-127; Медведев Ю.И. Оптимизация развития физических качеств в процессе тренировочного процесса // Современные тенденции развития науки и технологий. 2017. № 1-7. С. 85-88; Нарский Г.И. К проблеме оптимизации тренировочного процесса высококвалифицированных гребцов-академистов на этапах годичного цикла подготовки // Прикладная спортивная наука. 2018. № 1 (7). С. 20-26; Филатова Н.П. Оптимизация тренировочного процесса в соревновательном периоде в игровых видах спорта // Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии. 2015. Т. 1. С. 105-110.

³¹ Бондарчук А.П. Способы построения периодов развития спортивной формы // Наука и современность. 2015. № 1 (3). С. 35-63.

³² Копаев В.П. Оперативное планирование как резерв повышения эффективности тренировочного процесса в массовом спорте // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. № 1. С. 23-25.

³³ Данилин А.И. Основы теории оптимизации (постановки задач). Самара, 2011. 57 с.

тренировочного процесса является совершенствование системы управления³⁴ тренировочным процессом.

Управление тренировочным процессом представляет собой управление сложной динамической системой, включающей в себя множество элементов³⁵:

- объект управления (спортсмен);
- цель управления (достижение определенного спортивного результата);
- модельные характеристики, используемые в качестве ориентира в процессе достижения целевого результата;
- средства и методы воздействия на объект;
- методы объективной оценки и контроля текущего состояния объекта;
- методы учёта и анализа величины воздействия на объект.

Важными условиями построения эффективной системы управления являются обладание объективными знаниями об объекте управления и понимание закономерностей взаимосвязи компонентов управляемой системы между собой и окружающей средой³⁶.

При этом многие авторы часто непосредственно связывают моделирование с программированием тренировочного процесса³⁷, представляющим собой технологию процесса подготовки, определение направления, структуры и форм построения тренировочного процесса (Рисунок 1).

³⁴ Луговская А.В. Исследование оптимизации учебно-тренировочного процесса спортсменов высшей квалификации в гребных видах спорта как междисциплинарная проблема: материалы XI международной научно-практической конференции. Пинск, 2017. С. 303-305; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

³⁵ Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем М., 1975. 448 с.; Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса. М., 1985. 176 с.

³⁶ Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем М., 1975. 448 с.

³⁷ Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970. 264 с.; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.



Рисунок 1 – Алгоритм управления тренировочным процессом

Проведенный анализ показывает, что на современном этапе развития спортивной педагогики и технических средств невозможно провести действенную оптимизацию тренировочного процесса без опоры на данные физиологии и биологии, без знания физиологической характеристики соревновательных и тренировочных упражнений. На основе этих данных должны строиться тренировочные модели и целенные модели спортивной подготовленности.

Для объективизации получаемых данных о состоянии спортсменов необходимо вводить в тренировочную практику использование доступных технологий (пульсометры, биохимические анализаторы, газоанализаторы, эргометры и т.д.). Таким образом, в учебно-тренировочном процессе для выявления индивидуальных особенностей организма спортсмена, определения оптимальной мощности тренировочной нагрузки, а также контроля адаптационных перестроек и роста тренированности физиологические методы должны использоваться наряду с педагогическими.

Учёт всех этих факторов крайне затруднительно проводить без предварительного планирования тренировочного процесса и управления им. Педагог должен своевременно и целенаправленно использовать тренировочные средства и методы в каждый отдельный период подготовки. Получая информацию о реакции спортсмена на тренировочные воздействия, он должен иметь возможность их быстро анализировать и, при необходимости, вносить рациональные изменения в тренировочный процесс. Что позволяет говорить о необходимости не просто управления педагогическим процессом на основе обратной связи от субъекта управления, а его программирования, алгоритмизации.

Учебно-тренировочный процесс, как и его субъект – человек, слишком сложная система, чтобы на данном уровне знаний и технического прогресса полностью его алгоритмизировать. Но необходимы определённые реперные точки, позволяющие упростить и объективировать анализ и принятие решений при работе тренера со спортсменом, именно это делает педагогический процесс действительно управляемым.

Таким образом, можно говорить о том, что важнейшим образом на оптимизацию и совершенствование тренировочного процесса влияет его индивидуализация. При этом процесс индивидуализации должен основываться на детальном знании структуры соревновательной деятельности в избранном виде спорта, моделях взаимосвязи ведущих ее компонентов. Индивидуализация тренировочного процесса будет более эффективна, если он представляет собой управляющую систему, реализованную в виде гибких алгоритмов и технологий. Последние, в свою очередь, должны включать в себя анализ текущего состояния спортсмена и подбор адекватных по величине и направленности тренировочных воздействий.

Гиревой спорт является быстроразвивающимся национальным видом спорта. Он всё более приобретает популярность не только в России, но и в зарубежных странах. Привлекается всё больше людей к занятиям спортом, создаются новые федерации, дополняется программа соревнований. Всё это не может не усиливать конкуренцию среди спортсменов. И хотя на данный момент российские спорт-

смены продолжают прочно удерживать пальму первенства на мировых состязаниях, необходимо постоянно совершенствовать теорию и методику подготовки в гиревом спорте. Что делает актуальным проведение анализа тренировочного процесса, направленного на совершенствование физической подготовленности в гиревом спорте, в соответствии с заданными критериями.

1.2 Современное состояние проблемы индивидуализации процесса физической подготовки в гиревом спорте

1.2.1 Компоненты физической подготовленности, определяющие результативность в гиревом спорте

Анализ научно-методической литературы³⁸, а также ряда научно-исследовательских работ, посвященных физической подготовке спортсменов-гиревиков, выявил, что подавляющее большинство авторов считают, что уровень развития силовой выносливости является ключевым фактором, влияющим на результативность в гиревом спорте³⁹. Некоторые авторы в качестве основного фи-

³⁸ Баршай, В.М. Современные тенденции теории и методики физической подготовки в гиревом спорте / В.М. Баршай, В.Н. Голопченко, М.В. Белавкина // Мир науки, культуры и образования. 2017. № 1 (68). С. 205-211.

³⁹ Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.; Ботяев В.Л. Круговая тренировка в подготовке спортсменов гиревиков // Физическая культура, спорт и здоровье. 2017. № 29. С. 85-88; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Лихолетов И.Н. Оценка силовой выносливости квалифицированных гиревиков // Научный журнал дискурс. 2018. № 12 (26). С. 37-42; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.; Мусяк С.А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности с соревновательным результатом у гиревиков различной квалификации // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. 2014. № 2. С. 27-35; Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2016); Харитоновна Л.Г. Медико-биологический контроль в гиревом спорте на этапе спортивного совершенствования // Теория и практика физической культуры. 2015. № 3. С. 8-10; Ципин Л.Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2017. № 2. С. 65-71.

зического качества в гиревом спорте также называют скоростно-силовую выносливость⁴⁰ или силу⁴¹.

Большинством исследователей силовая выносливость определяется, как способность без существенного снижения эффективности продолжительное время поддерживать высокую двигательную активность⁴². Отмечается, что на уровень её развития в значительной мере оказывает влияние степень совершенствования выносливости (аэробной производительности) и максимальной силы⁴³. Однако С.Л. Руднев⁴⁴ и ряд других исследователей отмечают специфичность проявления силовой выносливости в гиревом спорте и рекомендуют акцентировать внимание на совершенствовании именно специальной выносливости, необходимую для непрерывного выполнения упражнений с гирями в течение 10 минут⁴⁵. Данные факты делают актуальным вопрос детального уточнения структуры специальной работоспособности в гиревом спорте.

На уровень развития специальной выносливости спортсмена-гиревика влияет комплекс факторов, который можно разделить на две категории: центральные

⁴⁰ Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (Дата обращения: 15.10.2018); Шакиров И.И. Методика воспитания силовой выносливости у гиревиков 18-22 лет: материалы X Международной научно-практической конференции. Уфа, 2016. С. 525-528.

⁴¹ Гранкин Н.А. Исследование силовых показателей курсантов-гиревиков в подготовительном периоде спортивной тренировки // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2016. Т. 11. № 1. С. 18-23.

⁴² Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970. 264 с.; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Нуруллин И.Ф. Основы тренировки в гиревом спорте: метод. пособие. Казань, 2015. 25 с.

⁴³ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Лихолетов И.Н. Оценка силовой выносливости квалифицированных гиревиков // Научный журнал дискурс. 2018. № 12 (26). С. 37-42; Матвеев А.Е. Основы тренировки в гиревом спорте // Электронный научный журнал. 2017. № 1-2 (16). С. 245-248; Пальцев В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 1994. 20 с.

⁴⁴ Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс] / С.Л. Руднев, Е.В. Лопатин. – URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2018).

⁴⁵ Ботяев В.Л. Круговая тренировка в подготовке спортсменов гиревиков // Физическая культура, спорт и здоровье. 2017. № 29. С. 85-88; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238; Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2018).

(общая работоспособность) и периферические (максимальная сила и локальная мышечная выносливость).

Многие исследователи⁴⁶ считают, что при совершенствовании общей выносливости важной задачей является развитие функциональных возможностей кардиореспираторной системы (КРС). Отмечается, что на начальных этапах спортивного совершенствования процессу совершенствования данного компонента физической подготовленности следует отводить особую роль. Так, многие авторы указывают, что для спортсменов, занимающихся гиревым спортом, характерны высокие способности ССС⁴⁷ и дыхательной системы⁴⁸.

Адаптационными реакциями сердечно-сосудистой системы, происходящими в процессе занятий гиревым спортом, считаются:

⁴⁶ Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Нуруллин И.Ф. Основы тренировки в гиревом спорте: метод. пособие. Казань, 2015. 25 с.; Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2016); Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Хомяков Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 5 (76). С. 299-309.

⁴⁷ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Пальцев В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 1994. 20 с.; Пилипко В. Ф. Адаптационные проявления у спортсменов-гиревиков при развитии физических качеств силы и выносливости // Физическое воспитание студентов. 2009. № 7. С. 14-18; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238.

⁴⁸ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.; Пальцев В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 1994. 20 с.; Пилипко В. Ф. Адаптационные проявления у спортсменов-гиревиков при развитии физических качеств силы и выносливости // Физическое воспитание студентов. 2009. № 7. С. 14-18; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238; Тихонов В.Ф. Особенности показателей жизненной емкости легких и результирующего вектора возбуждения желудочков сердца у спортсменов-гиревиков различной квалификации // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2. С. 575-579; Хитров В.Д. О повышении эффективности тренировочного процесса спортсменов-гиревиков массовых разрядов // Известия тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2014. № 2. С. 173-177.

- увеличение объёма сердца⁴⁹;
- повышенная степень капилляризации мышечных волокон⁵⁰;
- нормальное положение электрической оси сердца и переходной зоны в V3 в покое⁵¹;
- большая экономичность функционирования ССС, которая находит свое отражение в снижении ЧСС в состоянии покоя⁵²;
- ускоренное восстановление ЧСС после прекращения выполнения упражнения у высококвалифицированных гиревиков⁵³;
- повышенная кислородная ёмкость крови⁵⁴.

Считается, что величина ударного объёма крови напрямую связана с квалификацией спортсмена⁵⁵.

Среди исследователей существуют расхождения по поводу некоторых показателей развития дыхательной системы у спортсменов, занимающихся гиревым спортом⁵⁶.

⁴⁹ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.

⁵⁰ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Пилипко В. Ф. Адаптационные проявления у спортсменов-гиревиков при развитии физических качеств силы и выносливости // Физическое воспитание студентов. 2009. № 7. С. 14-18; Хомяков Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 5 (76). С. 299-309.

⁵¹ Тихонов В.Ф. Особенности показателей жизненной емкости легких и результирующего вектора возбуждения желудочков сердца у спортсменов-гиревиков различной квалификации // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2. С. 575-579.

⁵² Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Маглеванный А.В. Характеристика показателей кардиореспираторной системы студентов, занимающихся гиревым спортом // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2011. № 2. С. 78-80; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238.

⁵³ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Маглеванный А.В. Характеристика показателей кардиореспираторной системы студентов, занимающихся гиревым спортом // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2011. № 2. С. 78-80.

⁵⁴ Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.

⁵⁵ Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.

Так, например, ряд авторов указывает низкую степень взаимосвязи величины жизненной ёмкости легких (ЖЕЛ) с повышением квалификации в гиревом спорте⁵⁷. При этом другие исследователи⁵⁸ отмечают, что ЖЕЛ достоверно изменяется с ростом мастерства и поэтому является надежным критерием уровня развития КРС спортсменов.

В.Ф. Пилипко с соавторами⁵⁹ указывают, что ЖЕЛ может выступать в качестве одного весомых из параметров уровня развития выносливости только для спортсменов, имеющих массу тела до 80 килограмм.

Из литературы известно, что лёгочные объёмы имеют низкую степень корреляции или не коррелируют вообще уровнем спортивной результативности⁶⁰. Поэтому, на наш взгляд, мнение о слабом уровне взаимосвязи ЖЕЛ и квалификации спортсменов-гиревиков является более вероятным.

Высокая положительная корреляционная зависимость, отмечают ряд авторов⁶¹, прослеживается между уровнем подготовленности спортсмена и пробой Штанге. Это является свидетельством того, что с ростом квалификации повышается устойчивость к гипоксии.

⁵⁶ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31.

⁵⁷ Комаров О.Ю. Механизмы энергообеспечения и биохимической адаптации к соревновательным упражнениям в гиревом спорте // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2015. № 1. Том 3. С. 104-111; Тихонов В.Ф. Особенности показателей жизненной ёмкости легких и результирующего вектора возбуждения желудочков сердца у спортсменов-гиревиков различной квалификации // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2. С. 575-579; Харитонов Л.Г. Медико-биологический контроль в гиревом спорте на этапе спортивного совершенствования // Теория и практика физической культуры. 2015. № 3. С. 8-10.

⁵⁸ Маглеваний А.В. Характеристика показателей кардиореспираторной системы студентов, занимающихся гиревым спортом // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2011. № 2. С. 78-80; Пилипко В. Ф. Адаптационные проявления у спортсменов-гиревиков при развитии физических качеств силы и выносливости // Физическое воспитание студентов. 2009. № 7. С. 14-18.

⁵⁹ Пилипко В. Ф. Адаптационные проявления у спортсменов-гиревиков при развитии физических качеств силы и выносливости // Физическое воспитание студентов. 2009. № 7. С. 14-18.

⁶⁰ Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.; Попов Д.В. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне. М., 2014. 78 с.

⁶¹ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Маглеваний А.В. Характеристика показателей кардиореспираторной системы студентов, занимающихся гиревым спортом // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2011. № 2. С. 78-80; Харитонов Л.Г. Медико-биологический контроль в гиревом спорте на этапе спортивного совершенствования // Теория и практика физической культуры. 2015. № 3. С. 8-10.

В.Ф. Тихонов⁶² также указывает на прямую зависимость между увеличением резервного объема вдоха и резервного объема выдоха и повышением квалификации спортсменов-гиревиков. Автор отмечает высокий уровень максимальной вентиляции легких ($203,6 \pm 59,4$ л.) у гиревиков⁶³.

Указывается, что по показателям индексов Кетле, Брока и Эрисмана спортсмены легких весовых категорий имеют средний уровень развития. А гиревики средних и тяжелых весовых категорий – выше среднего⁶⁴.

В целях совершенствования локальной мышечной выносливости необходимо повышение аэробных возможностей работающих мышечных групп⁶⁵, саркоплазматическая гипертрофия БоМВ (гиперплазия митохондрий)⁶⁶. Результат данных изменений выражается в приросте мощности на уровне АП работающих мышечных волокон⁶⁷, улучшении результата в тесте PWC170⁶⁸.

⁶² Тихонов В.Ф. Особенности показателей жизненной емкости легких и результирующего вектора возбуждения желудочков сердца у спортсменов-гиревиков различной квалификации // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2. С. 575- 579.

⁶³ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31.

⁶⁴ Там же.

⁶⁵ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238.

⁶⁶ Комаров О.Ю. Механизмы энергообеспечения и биохимической адаптации к соревновательным упражнениям в гиревом спорте // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2015. № 1 (том 3). С. 104-111; Хомяков Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 5 (76). С. 299-309.

⁶⁷ Гранкин Н.А. Исследование функционального состояния и резервных возможностей организма курсантов-гиревиков // Научный альманах. 2015. № 10-2 (12). С. 123-127; Комаров О.Ю. Механизмы энергообеспечения и биохимической адаптации к соревновательным упражнениям в гиревом спорте // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2015. № 1 (том 3). С. 104-111; Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.; Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. М., 2005. 528 с.

⁶⁸ Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Маглеванный А.В. Характеристика показателей кардиореспираторной системы студентов, занимающихся гиревым спортом // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2011. № 2. С. 78-80.

Некоторые авторы также отмечают необходимость повышения анаэробных возможностей мышечных волокон⁶⁹ и увеличения в них запасов гликогена⁷⁰ (Таблица 1).

Таблица 1 – Степень корреляции между спортивной результативностью в гиревом спорте и силовыми возможностями в отдельных упражнениях (по данным литературы)

Упражнение	спортсмены массовых разрядов		высококвалифицированные спортсмены (КМС, МС)		
	Мусяк С.А. с соавт.	Ахметов Р.Ф. с соавт.	Мусяк С.А. с соавт.	Ахметов Р.Ф. с соавт.	Борисевич С.А.
Жим лёжа	–	0,81	–	0,58-0,26	0,98+0,76
Приседание со штангой на плечах	0,78	0,74	–	0,65-0,39*	0,89+0,73**
Жим стоя	0,73	–	0,74	–	–
Становая тяга	0,68	0,83	0,75	0,79-0,71	0,65+0,87
Жим гири 32 кг	–	0,72	–	0,44-0,17	–

Указывается, также, что аэробная выносливость и аэробная производительность у большинства спортсменов-гиревиков соответствует среднему уровню, а скоростно-силовая (анаэробная) выносливость имеет высокий уровень развития. При этом отмечается положительная взаимосвязь между аэробной выносливостью, аэробной производительностью и спортивной результативностью. Тогда, как между уровнем анаэробной выносливости и результативностью достоверной корреляции не выявлено⁷¹.

⁶⁹ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

⁷⁰ Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238.

⁷¹ Харитонов Л.Г. Медико-биологический контроль в гиревом спорте на этапе спортивного совершенствования // Теория и практика физической культуры. 2015. № 3. С. 8-10.

В настоящее время мы не обнаружили в литературе модельные характеристики, отражающие динамику показателей выносливости с ростом спортивного мастерства или с изменением собственного веса спортсменов.

По поводу необходимости силовой подготовки в гиревом спорте в литературе существует ряд различных гипотез.

Мнения о положительной зависимости уровня развития максимальной силы и спортивной результативности в гиревом спорте придерживается большинство исследователей⁷². При этом некоторые авторы отмечают тот факт, что необходимым является только определённый («пороговый») уровень развития силовых возможностей⁷³. По мере повышения уровня подготовленности значение силовой подготовки нивелируется⁷⁴ и ключевое значение оказывают только уровень развития специальной работоспособности и степень технического мастерства. В ряде работ также отмечается, что у гиревиков, имеющих высокую квалификацию, степень развития силовых возможностей выше, чем у спортсменов более низких массовых разрядов. Необходимо отметить, что больший уровень силовых воз-

⁷² Ахметов Р.Ф. Силовая подготовка спортсменов-гиревиков и ее связь с эффективностью тренировочного процесса // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2010. № 12. С. 7-10; Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гранкин Н.А. Исследование силовых показателей курсантов-гиревиков в подготовительном периоде спортивной тренировки // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2016. Т. 11. № 1. С. 18-23; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Матвеев А.Е. Основы тренировки в гиревом спорте // Электронный научный журнал. 2017. № 1-2 (16). С. 245-248.

⁷³ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Хомяков Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 5 (76). С. 299-309.

⁷⁴ Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Мусияк С.А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности с соревновательным результатом у гиревиков различной квалификации // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. 2014. № 2. С. 27-35; Нуруллин И.Ф. Основы тренировки в гиревом спорте: метод. пособие. Казань, 2015. 25 с.

возможностей необходим для перехода к выполнению соревновательных упражнений с более тяжелыми гирями⁷⁵.

Так, например, М.Х. Спатаева и Т.П. Замчий⁷⁶ в своей книге указывают, что величина силовых показателей в жиме и приседе имеет высокую корреляцию со спортивной результативностью в упражнении «классический толчок» только для спортсменов массовых разрядов. Однако далее там же указывается на высокую положительную корреляцию между силовыми показателями в жиме стоя и становой тяге тягой, результативностью в упражнениях «рывок» и в сумме двоеборья. При этом для спортсменов высокой квалификации уровень корреляции немного выше.

Ряд исследователей акцентируют внимание на необходимости совершенствовать не просто силовые, а скоростно-силовые качества, «взрывную» силу⁷⁷.

Отмечается также, что спортсмены-гиревики имеют средний уровень физического развития⁷⁸ (Таблица 2).

⁷⁵ Мусияк С.А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности с соревновательным результатом у гиревиков различной квалификации // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. 2014. № 2. С. 27-35.

⁷⁶ Спатаева М.Х. Гиревой спорт: морфологические, функциональные и психологические аспекты: монография. Омск, 2016. 104 с.

⁷⁷ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гранкин Н.А. Исследование силовых показателей курсантов-гиревиков в подготовительном периоде спортивной тренировки // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2016. Т. 11. № 1. С. 18-23; Гранкин Н.А. Исследование функционального состояния и резервных возможностей организма курсантов-гиревиков // Научный альманах. 2015. № 10-2 (12). С. 123-127; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Хитров В.Д. О повышении эффективности тренировочного процесса спортсменов-гиревиков массовых разрядов // Известия тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2014. № 2. С. 173-177

⁷⁸ Харитонов Л.Г. Медико-биологический контроль в гиревом спорте на этапе спортивного совершенствования // Теория и практика физической культуры. 2015. № 3. С. 8-10.

Таблица 2 – Модельные характеристики уровня силовой подготовленности гиревиков по показателям «приседание со штангой на плечах» и «жим штанги лёжа» (по данным литературы)

Исследователи	Упражнение							
	Приседание со штангой на плечах				Жим лёжа			
	весовая категория				весовая категория			
	60-65	70-75	80	90 и более	60-65	70-75	80	90 и более
Хомяков Г.К.	110	120	130	140	80	90	100	100 и более
Пронтенко К.В. с соавт.	90	110	120	120	65	85	90	100
Воротынцев А.И.	110	120	130	140	80	90	130	140
Веселов В.И., Воронович А.С.	–	–	140	–	–	–	–	–
Гомонов В.Н.	89-116	99-126	122-137	122-137	65-72	68-71	72-84	72-84
Руднев С.В., Лопатин Е.В.	80	–	–	–	65	–	–	–
Ахметов Р.Ф. с соавт.	113,3±4,4	125±5,8	135,7±3,4	143,3±4,4	84,3±3,5	93,3±3,3	99±7,4	104,5±3,4
	105,6±4,5	113,3±3,3	119,6±3,6	117,1±3,6	75,6±2,5	84,2±2,1	88,7±2	86,3±2,9

Некоторые авторы обращают внимание на то, что необходимо не просто повышение силовых возможностей, а увеличение силовых показателей (гипертрофия миофибрилл) окислительных ММВ⁷⁹. Кроме того, рекомендуется повышение показателей максимальной силы достигать не всех мышечных волокон, а акцентировать внимание на развитие тех групп мышц, которые непосредственно участвуют в выполнении соревновательных движений. Обусловлено это обстоятельство с одной стороны тем, что излишняя мышечная масса будет требовать допол-

⁷⁹ Ботяев В.Л. Круговая тренировка в подготовке спортсменов гиревиков // Физическая культура, спорт и здоровье. 2017. № 29. С. 85-88; Комаров О.Ю. Методика развития специальной выносливости локальных мышечных групп в подготовке спортсменов-гиревиков // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2014. Т. 2. С. 35-40; Комаров О.Ю. Механизмы энергообеспечения и биохимической адаптации к соревновательным упражнениям в гиревом спорте // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2015. № 1 Т.3. С. 104-111; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238; Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2018); Рыбина И.Л. Алгоритм оценки адаптационных изменений организма спортсменов с использованием данных клинико-лабораторного контроля // Вестник спортивной науки. 2017. № 3. С. 36-40.

нительного потребления кислорода, увеличивая нагрузку на КРС без существенного влияния на спортивный результат. Избыточная гипертрофия второстепенных для специфической работы мышечных волокон может создавать препятствия при изучении и закреплении рациональной техники движений. Кроме того, создаётся опасность нежелательного увеличения массы тела, что может повлечь перехода в следующую весовую категорию⁸⁰ (Таблица 3).

Таблица 3 – Модельные характеристики уровня силовой подготовленности гиревиков по показателям «жим гири 32 кг стоя» и «становая тяга» (по данным литературы)

Исследователи	Упражнение							
	Жим гири 32 кг стоя				Становая тяга			
	весовая категория				весовая категория			
	60-65	70-75	80	90 и более	60-65	70-75	80	90 и более
Ахметов Р.Ф. с соавт.	3,3±1,3	5,6±2,1	9,3±3,4	11,7±3,1	124,3±3,5	133,3±3,3	138,3±4,4	146,7±7,3
	2,3±0,5	3,6±0,7	3,5±0,6	2,1±0,6	103,1±3,1	125,8±3,6	128,7±2,9	132,1±6,7
Пронтенко К.В. с соавт.	0	110	120	130	90	110	120	130
Хомяков Г.К.	110	120	130	15-18	110	120	130	140
Воротынцев А.И.	110	120	130	15-18	110	120	130	140
Веселов В.И., Воронович А.С.	–	–	более 25	–	–	–	–	–
Руднев С.В., Лопатин Е.В.	0	–	–	–	90	–	–	–

К мышцам, на которые ложится основная нагрузка при выполнении соревновательных движений гиревого спорта, большинство авторов однозначно отно-

⁸⁰ Матвеев А.Е. Основы тренировки в гиревом спорте // Электронный научный журнал. 2017. № 1-2 (16). С. 245-248.

сят мышцы-разгибатели ног и спины⁸¹. При этом существуют расхождения среди исследователей относительно степени влияния силовых возможностей мышц-разгибателей рук на результативность в гиревом спорте. Так, одни авторы отмечают их существенную роль, а другие - незначительную⁸². К мышцам, несущим существенную нагрузку при выполнении соревновательного движения, также некоторые исследователи относят мышцы голени и стопы⁸³.

Отмечается, что важными для выполнения упражнений «толчок по длинному циклу» и «рывок» являются мышцы предплечья и кистей⁸⁴. При этом, например, Л.Г. Харитонов⁸⁵ отмечает, что гиревики имеют средний уровень кистевой динамометрии.

Указывается на различную степень корреляции между уровнем развития максимальной силы спортсменов-гиревиков различных весовых категорий и их спортивной результативностью. С повышением собственного веса спортсмена влияние силовой подготовки на результативность снижается⁸⁶. Это обусловлено тем, что на соревнованиях спортсменам, имеющим сходную квалификацию, независимо от весовой категории необходимо поднимать гири одного веса. Так, на-

⁸¹ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Матвеев А.Е. Основы тренировки в гиревом спорте // Электронный научный журнал. 2017. № 1-2 (16). С. 245-248; Мусияк С.А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности с соревновательным результатом у гиревиков различной квалификации // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. 2014. № 2. С. 27-35; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Шикунов А.Н. Гиревой спорт: основы теории и практики. Тамбов, 2011. 107 с.

⁸² Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Матвеев А.Е. Основы тренировки в гиревом спорте // Электронный научный журнал. 2017. № 1-2 (16). С. 245-248; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

⁸³ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

⁸⁴ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Шикунов А.Н. Гиревой спорт: основы теории и практики. Тамбов, 2011. 107 с.

⁸⁵ Харитонов Л.Г. Медико-биологический контроль в гиревом спорте на этапе спортивного совершенствования // Теория и практика физической культуры. 2015. № 3. С. 8-10.

⁸⁶ Ахметов Р.Ф. Силовая подготовка спортсменов-гиревиков и ее связь с эффективностью тренировочного процесса // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2010. № 12. С. 7-10; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238; Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2016).

пример, спортсмен в весовой категории до 63 кг при выполнении соревновательного упражнения должен преодолевать вес практически равный собственному. При этом спортсмен-тяжеловес преодолевает сопротивление, составляющее только около 75% от его собственного веса⁸⁷.

Существуют определенные расхождения в оценке степени корреляции⁸⁸ между уровнем развития силовых возможностей и спортивной результативностью (Таблица 1), а также в количественных параметрах, разработанных на настоящий момент модельных характеристик физической подготовленности⁸⁹ спортсменов-гиревиков (Таблицы 2 и 3).

Большое внимание некоторые авторы обращают, помимо совершенствования локальной мышечной выносливости и силовых возможностей, на необходимость развития гибкости⁹⁰.

Анализ литературных источников, посвященных рассмотрению компонентов физической подготовленности, влияющих на результативность в гиревом спорте, показал, что нельзя считать до конца решенной проблему раскрытия на базе современных научных знаний о физиологии человека, а также с учётом последних изменений в правилах и нормативах гиревого спорта, физиологической

⁸⁷ Ахметов Р.Ф. Силовая подготовка спортсменов-гиревиков и ее связь с эффективностью тренировочного процесса // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2010. № 12. С. 7-10; Хитров В.Д. О повышении эффективности тренировочного процесса спортсменов-гиревиков массовых рядов // Известия тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2014. № 2. С. 173-177

⁸⁸ Ахметов Р.Ф. Силовая подготовка спортсменов-гиревиков и ее связь с эффективностью тренировочного процесса // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2010. № 12. С. 7-10; Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.; Мусияк С.А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности с соревновательным результатом у гиревиков различной квалификации // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. 2014. № 2. С. 27-35.

⁸⁹ Ахметов Р.Ф. Силовая подготовка спортсменов-гиревиков и ее связь с эффективностью тренировочного процесса // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2010. № 12. С. 7-10; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воротынцева А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Пронтенко К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2007. № 6. С. 235-238; Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2018); Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357.

⁹⁰ Воротынцева А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.

характеристики соревновательной и тренировочной деятельности в гиревом спорте. Выявленные противоречия в определении различными авторами структуры и взаимосвязи компонентов физической подготовленности показывают необходимость дальнейшей работы в этом направлении. Важным аспектом такой работы является уточнение моделей функциональной подготовленности, максимально отражающих специфику и динамику физического совершенствования в гиревом спорте. Наличие таких моделей даёт возможность педагогу оценивать процесс совершенствования спортсмена, выявлять сильные и слабые стороны в его подготовке и планировать на основе этих данных дальнейший тренировочный процесс.

1.2.2 Структура и характеристика силовой выносливости

Анализ научно-методических источников показал, что ведущим физическим качеством в гиревом спорте является специальная силовая выносливость. Однако однозначного раскрытия её структуры и взаимосвязи, составляющих её компонентов в литературе не даётся.

Для наиболее полного раскрытия физиологической структуры и характеристики силовой выносливости был проведен обзор и анализ научно-методических источников, освещающих данную проблему.

Значительный вклад в описание и структурирование физических качеств спортсменов внесли труды таких учёных как В.М. Зациорский, Л.П. Матвеев, Ю.В. Верхошанский, В.Н. Платонов.

Л.П. Матвеев⁹¹ даёт характеристику силовой выносливости как способности противостоять утомлению, вызванному относительно продолжительными мышечными напряжениями значительной величины.

⁹¹ Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М., 1991. 543 с.

В.Б. Иссурин⁹² определяет уровень силовой выносливости как разницу величин средней работы, выполненной на соревновании за одно движение, и той максимальной работой, которую спортсмен способен выполнить за такое одно отдельное движение.

Отмечается, что силовая выносливость по типу мышечных усилий может быть динамическая или статическая⁹³.

Условия тренировки силовой выносливости специфичны настолько, насколько специфична характеристика соревновательной деятельности. Структура и взаимосвязь компонентов силовой выносливости определяются мощностью проявляемых в соревновательных упражнениях усилий, их частотой, длительностью упражнения. Таким образом, условия тренировки силовой выносливости должны быть близки к соревновательным⁹⁴.

Уровень развития силовой выносливости зависит от ёмкости и мощности механизмов энергообеспечения и состояния нервно-мышечного аппарата⁹⁵.

Ряд авторов также отмечают, что развитию силовой выносливости присущи особенности и основные методические положения тренировки, направленной на

⁹² Иссурин В.Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы построения тренировки. М., 2016. 464 с.

⁹³ Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М., 1991. 543 с.; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.; Сыроватко З.В. Развитие взрывной силы и реактивной способности мышц, развитие силовой выносливости мышц // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. № 1-5 (45). С. 106-109.

⁹⁴ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83; Аверьянова Н.А. Развитие силовой выносливости // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Социально-гуманитарные и экономические науки: сборник статей. 2016. С. 134-136; Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970. 264 с.; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Петров Д.М. Особенности развития силовой выносливости спортсменов: материалы II Международной научно-практической конференции. Пенза, 2016. С. 46-48; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.; Шарина Е.П. Кроссфит в повышении силовой выносливости гребцов на байдарках // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 11. С. 141-145.

⁹⁵ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83; Власенко П.С. Общие принципы тренировки локальной выносливости мышц-сгибателей пальцев при занятии скалолазанием // Экстремальная деятельность человека. 2014. № 4 (33). С. 7-9; Исаев А.П. Системно-синергетические подходы в интеграции теории адаптации и индивидуализации спортивной подготовки в циклических видах спорта, развивающих выносливость // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. 2014. Т. 14. № 4. С. 20-32; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

совершенствование общей выносливости⁹⁶. Таким образом, можно говорить о том, что на уровень развития силовой выносливости, помимо прочего, оказывает влияние функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Силовая выносливость при преодолении значительного сопротивления зависит в значительной степени от уровня развития максимальной силы. Уменьшение веса отягощения до 50-60% увеличения количества повторений в подходе ведёт к сдвигу в работе функциональных систем организма в сторону выносливости. В этом случае силовая выносливость в меньшей степени начинает зависеть от уровня развития абсолютной силы и более существенную роль начинает играть уровень совершенствования аэробных и анаэробных источников энергообеспечения. При еще большем снижении интенсивности тренирующих воздействий (до 25-30%) на первый план выходят аэробные возможности организма⁹⁷.

Анализ литературных источников по рассматриваемой тематике показал, что в видах спорта, требующих развития выносливости, одним из важных направлений тренировочного процесса является силовая подготовка⁹⁸. Силовая подготовка способствует повышению мощности движений, что позволяет развивать наибольший импульс за наименьшее время и достигать максимального темпа движений⁹⁹. Оптимально построенный процесс скоростно-силовой подготовки способствует совершенствованию аэробной производительности и повышению уровня ПАНО¹⁰⁰. Силовые тренировки способствуют более быстрому и полному расслаблению мышечных волокон в процессе работы. Развитие силовых возмож-

⁹⁶ Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970. 264 с.; Сыроватко З.В. Развитие взрывной силы и реактивной способности мышц, развитие силовой выносливости мышц // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. № 1-5 (45). С. 106-109.

⁹⁷ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83; Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М., 1991. 543 с.; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

⁹⁸ Антипина Ю.В. Рост силовой выносливости, силы и мощности спортсменов циклических видов спорта как результат вариативной силовой тренировки: материалы конференции. Санкт-Петербург, 2017. С. 191-193; Бобровник В.И. Совершенствование силовых способностей бегунов на средние дистанции как основной фактор достижения высоких спортивных результатов на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей // Физическое воспитание студентов. 2014. № 3. С. 9-17.

⁹⁹ Гилев Г.А. Сочетание нагрузок алактатного и аэробного характера // Альманах мировой науки. 2016. № 2-3 (5). С. 131-133; Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16.

¹⁰⁰ Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16.

ностей благоприятно сказывается на скорости и мощности финишного ускорения¹⁰¹.

Указывается при этом, что задача повышение мощности отдельных движений отчасти противоречит второй важной задаче – совершенствованию аэробной мышечной выносливости¹⁰².

Некоторые авторы указывают, что лимитирующее звено отказа при работе с большим отягощением – окислительный потенциал мышечных волокон, а не кислородно-транспортные возможности организма. Это обуславливает необходимость повышение окислительных возможностей мышечных волокон¹⁰³. Таким образом, на уровень развития силовой выносливости влияет соотношение различных мышечных волокон¹⁰⁴.

Из обзора литературных источников видно, что противодействует накоплению лактата в мышечных клетках хорошо развитая митохондриальная сеть¹⁰⁵. Таким образом, можно сделать вывод, что одним из ключевых средств совершенствования выносливости является повышение аэробных возможностей работающих мышц за счёт гиперплазии в них митохондрий. В результате этого происходит частичное преобразование БгМВ (тип IIx) в БоМВ (тип IIa)¹⁰⁶.

¹⁰¹ Бобровник В.И. Совершенствование силовых способностей бегунов на средние дистанции как основной фактор достижения высоких спортивных результатов на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей // Физическое воспитание студентов. 2014. № 3. С. 9-17.

¹⁰² Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83; Гилев Г.А. Сочетание нагрузок алактатного и аэробного характера // Альманах мировой науки. 2016. № 2-3 (5). С. 131-133.

¹⁰³ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83.

¹⁰⁴ Исаев А.П. Системно-синергетические подходы в интеграции теории адаптации и индивидуализации спортивной подготовки в циклических видах спорта, развивающих выносливость // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. 2014. Т. 14. № 4. С. 20-32.

¹⁰⁵ Бреслав И.С. Дыхание и мышечная активность человека в спорте М., 2013. 336 с.; Исаев А.П. Системно-синергетические подходы в интеграции теории адаптации и индивидуализации спортивной подготовки в циклических видах спорта, развивающих выносливость // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. 2014. Т. 14. № 4. С. 20-32; Попов Д.В. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне. М., 2014. 78 с.; Юрченко А.Л. Современный научный подход в построении тренировочного процесса для развития выносливости / А.Л. Юрченко // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2015. № 1 (14). С. 82-87.

¹⁰⁶ Волков Н.И. Биохимия мышечной деятельности Киев, 2000. 503 с.; Германов Г.Н. Классификационный подход и теоретические представления специального и общего в проявлениях выносливости // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 2 (108). С. 49-57; Празян А.К. Теоретические основы функционирования быстрых и медленных мышечных волокон при нагрузке различной интенсивности // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2013. № 23. С. 209-212.

Так, например, у высококвалифицированных спортсменов в видах спорта, требующих высокого уровня развития выносливости, окислительные способности БоМВ сопоставимы с окислительными способностями ММВ, а БгМВ практически отсутствуют¹⁰⁷.

Указанные изменения характеризуются повышением мощности выполнения упражнения на уровне ПАНО¹⁰⁸. И позволяют достигать наибольшей скорости передвижений без значительного «закисления» работающих мышечных волокон¹⁰⁹.

При этом указывается, что спортивная результативность имеет прямую корреляцию с величиной концентрации лактата в крови¹¹⁰. Это говорит о том, что хорошо подготовленные спортсмены могут эффективнее продолжать выполнение работы в условиях сильного «закисления» организма.

Одной из важнейших характеристик физического упражнения в циклических видах спорта, к которым относится и гиревой спорт, является величина выполняемой нагрузки.

В гиревом спорте физическая, «внешняя» величина нагрузки определяется исходя из следующих факторов: вес снаряда, продолжительность упражнения, темп выполнения упражнения. Однако, как указывает Я.М. Коц¹¹¹, одинаковая физическая нагрузка по-разному воспринимается спортсменами разного возраста, квалификации, пола, а также одним и тем же спортсменом в разных условиях окружающей среды (высота над уровнем моря, температура, влажность и т.д.), для объективности оценки тренировочные нагрузки следует разделять по показателям физиологической мощности. Так, по вкладу различных энергетических систем и продолжительности работы, обуславливающих характер и степень протекания процессов во всех физиологических системах организма, соревновательные уп-

¹⁰⁷ Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.

¹⁰⁸ Фероян Э.В. Использование критерия «анаэробный порог» для развития выносливости пловцов-стайеров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 3. С. 249-259.

¹⁰⁹ Гилев Г.А. К проблеме планирования тренировочных нагрузок спортсменов // Физическая культура, спорт и здоровье. 2016. № 27. С. 39-42.

¹¹⁰ Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16.

¹¹¹ Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.

ражнения гиревого спорта относятся к упражнениям большой мощности. Установлено, что спортивный результат в упражнениях такого типа определяют следующие физиологические системы и механизмы: функциональные возможности кислородтранспортной системы (объём сердца и лёгких, повышенная капилляризация), емкость и мощность гликолитической энергетической системы, а также сила и окислительный потенциал работающих мышечных волокон¹¹². Они характеризуются тем, что в процессе их выполнения преобладает аэробный компонент энергообеспечения (до 60-70%) при сохранении значительного вклада анаэробного гликолиза.

Выполнение упражнений большой мощности связано с образованием значительного количества молочной кислоты, которое ведёт к ацидозу, развитию утомления и, в итоге, к прекращению работы. Поэтому в процессе выполнения соревновательных упражнений необходимо развивать аэробные возможности мышечных волокон, снизить процесс образования лактата и повышать устойчивость организма к «закислению»¹¹³.

Таким образом, допустимо утверждение, что целью совершенствования специальной выносливости является такое повышение мощности аэробного энергообеспечения, при котором обеспечивается повышение мощности на уровне АНП так, чтобы мощность одиночного движения (толчка или рывка гирь - в гиревом спорте) была ниже уровня АНП спортсмена. И она чем ниже, тем выше спортивный результат данного атлета, поскольку, чем меньше уровня АНП каждое отдельное усилие, тем меньше происходит накопление лактата в мышечных волокнах и тем медленнее происходит «закисление» мышц, а, следовательно, тем дольше будет продолжаться выполняемая спортсменом работа или тем выше будет соревновательный темп.

Другой ключевой фактор повышения уровня работоспособности в гиревом спорте – совершенствование кислородтранспортных способностей. Как отмечает

¹¹² Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.

¹¹³ Власенко П.С. Общие принципы тренировки локальной выносливости мышц-сгибателей пальцев при занятии скалолазанием // Экстремальная деятельность человека. 2014. № 4 (33). С. 7-9; Гилев Г.А. К проблеме планирования тренировочных нагрузок спортсменов // Физическая культура, спорт и здоровье. 2016. № 27. С. 39-42.

Я.М. Коц¹¹⁴, потребление кислорода не лимитируется внешним дыханием, и кислородтранспортные возможности зависят, прежде всего, от способности сердца прокачивать большие объёмы крови, доставляя достаточное количество кислорода к работающим мышцам. Таким образом, одна из целей тренировки на выносливость - увеличение конечно-диастолической и функциональной остаточной емкости желудочков сердца (L-гипертрофия)¹¹⁵, ведущее к увеличению потребления кислорода сердцем.

К факторам совершенствования выносливости также относятся: увеличение капилляризации мышечных волокон, увеличение жизненной емкости легких и концентрации миоглобина и гемоглобина в крови, увеличение систолического объёма крови, увеличение объёма плазмы¹¹⁶.

Упражнения большой мощности также требуют от спортсмена хорошо развитых анаэробных и силовых возможностей¹¹⁷.

Митохондрии образуются вдоль миофибрилл¹¹⁸. У хорошо тренированного на выносливость спортсмена, обладающего качественно проработанными мышечными волокнами, митохондрии плотно оплетают практически все ММВ и большую часть БоМВ. В данной ситуации повышение уровня АП напрямую зависит от гипертрофии миофибрилл, вокруг которых возможно будет нарастить новые митохондрии. Таким образом, имеется зависимость между уровнем максимальной силы и уровнем специальной силовой выносливости.

¹¹⁴ Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.

¹¹⁵ Граневская Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему. М., 1975. 279 с.; Дембо А.Г. Спортивная кардиология: Руководство для врачей. Ленинград, 1989. 464 с.

¹¹⁶ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83; Власенко П.С. Общие принципы тренировки локальной выносливости мышц-сгибателей пальцев при занятии скалолазанием // Экстремальная деятельность человека. 2014. № 4 (33). С. 7-9; Исаев А.П. Системно-синергетические подходы в интеграции теории адаптации и индивидуализации спортивной подготовки в циклических видах спорта, развивающих выносливость // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. 2014. Т. 14. № 4. С. 20-32; Козлов Р.С. Применение кардиолидера в тренировочном процессе в различных видах спорта // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2015. № 1. С. 88-93; Лешкевич С.А. Изменения в кровотоке и сосудах во время тренировок у спортсменов // ACTUALSCIENCE. 2015. Т. 1. № 2 (2). С. 46-48; Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник – изд. 2-е, испр. и доп. М., 2005. 528 с.; Юрченко А.Л. Современный научный подход в построении тренировочного процесса для развития выносливости / А.Л. Юрченко // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2015. № 1 (14). С. 82-87.

¹¹⁷ Чертов Н.В. Эффективность развития аэробных механизмов энергообеспечения спортсменов как основа спортивной тренировки в гребле на байдарках и каноэ // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2013. № 1. С. 282-287.

¹¹⁸ Михайлов С.С. Спортивная биохимия: Учебник для вузов и колледжей физической культуры. М., 2004. 220 с.

Следует отметить, что запас силы, образующийся в процессе силовой подготовки, позволяет дольше работать в анаэробном режиме энергообеспечения, даёт возможность производить более мощное и продолжительное ускорение в конце соревновательной дистанции¹¹⁹.

Проведенный анализ литературных источников, освещающих проблемы развития силовой выносливости, позволяют сделать вывод, что для совершенствования специальной работоспособности в гиревом спорте необходимо:

1. Повышение мощности кардиореспираторной системы, заключающееся в совершенствовании сердечно-сосудистой (увеличение объёма левого желудочка сердца, повышение капилляризации, увеличение объёма плазмы и др.) и дыхательной систем.

2. Развитие окислительных возможностей работающих мышечных волокон, отражающееся в повышении мощности движений на уровне АиП.

3. Увеличение силовых возможностей работающих мышечных волокон.

4. Повышение устойчивости организма к «закислению».

Сложность задачи совершенствования специальной выносливости заключается в том, что развитие каждого из указанных выше факторов методически и физиологически отчасти противоречит развитию одного или нескольких других. Это значительно повышает требования к моделированию физической подготовленности в гиревом спорте и требует проведения дальнейших исследований по уточнению структуры и взаимосвязи компонентов специальной выносливости, определению их количественных параметров и динамики на различных этапах подготовки с учётом весовых категорий.

¹¹⁹ Бобровник В.И. Совершенствование силовых способностей бегунов на средние дистанции как основной фактор достижения высоких спортивных результатов на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей // Физическое воспитание студентов. 2014. № 3. С. 9-17.

1.2.3 Методы совершенствования специальной силовой выносливости в гиревом спорте

Анализ физиологической картины соревновательной и тренировочной деятельности показал, что результативность в гиревом спорте зависит от развития силовых возможностей, общей и специальной выносливости.

Обзор литературных источников по гиревому спорту показал, что в качестве основного метода совершенствования силовых возможностей в гиревом спорте большинство исследователей рекомендуют выполнение повторной работы с утяжеленными гирями или штангой¹²⁰. Отмечается, что количество повторений упражнения в каждом подходе может составлять 5-6¹²¹ или от 8 до 10¹²². Интенсивность нагрузки должна составлять 60-90%¹²³ или 70-105%¹²⁴ от единичного повторного максимума. Продолжительность отдыха между подходами может составлять от 2 до 4¹²⁵ или от 3 до 5 минут¹²⁶.

В качестве эффективной методики совершенствования силовых возможностей также рекомендуется использовать упражнение «пирамида»¹²⁷. В рамках данного упражнения соревновательное упражнение выполняется с использовани-

¹²⁰ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (дата обращения: 15.10.2018); Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159; Ципин Л.Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2017. № 2. С. 65-71.

¹²¹ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200.

¹²² Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357.

¹²³ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89.

¹²⁴ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200.

¹²⁵ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357.

¹²⁶ Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.

¹²⁷ Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

ем гирь разного веса в каждом последующем подходе. Так, например, в качестве вариантов исполнения «пирамиды» может использоваться увеличение веса гирь до максимума или чередование увеличения и снижения величины отягощения.

Встречаются также рекомендации по использованию метода круговой тренировки для повышения силовых возможностей. Упражнения могут выполняться как с использованием гирь, так и других снарядов¹²⁸.

Для совершенствования силы мышц-стабилизаторов рекомендуется выполнять соревновательные упражнения в изометрическом режиме, кратковременно задерживаясь в определённых ключевых позициях¹²⁹. Удержание гирь в положениях фиксации на груди или верхней фиксации также может применяться в качестве отдельных упражнений с той же целью.

Стоит отдельно отметить, что, хотя среди авторов и отсутствует полное единодушие, всё же большинство исследователей рекомендуют использовать упражнения со штангой для спортсменов-гиревиков¹³⁰. Основное внимание рекомендуется обращать на такие упражнения, как «становая тяга» и «приседание со штангой на плечах». Дополнительно рекомендуется выполнять «жим стоя или лёжа» и «выпрыгивания со штангой»¹³¹. Кроме того, для развития силы в некото-

¹²⁸ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воротынец А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31.

¹²⁹ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воротынец А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.

¹³⁰ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воротынец А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Симень В.П. Классификация тренировочных средств в гиревом спорте по признаку детализации двигательного состава упражнения // Образование и саморазвитие. 2013. № 4 (38). С. 197-204; Хитров В.Д. О повышении эффективности тренировочного процесса спортсменов-гиревиков массовых разрядов // Известия тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2014. № 2. С. 173-177; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159; Ципин Л.Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2017. № 2. С. 65-71.

¹³¹ Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159; Ципин Л.Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2017. № 2. С. 65-71.

рых работах отмечается польза выполнения упражнений со штангой с большим количеством повторений¹³².

На наш взгляд, ключевым моментом при совершенствовании силовых возможностей является выполнение необходимого комплекса условий (величина отягощения, длительность выполнения упражнения и др.), которые обеспечат запуск физиологических процессов, ведущих к гипертрофии сократительных элементов мышечных волокон. Выбор какого-то определенного снаряда в данном случае не является критичным и обусловлен в большей степени рядом таких факторов, как удобство, доступность, снижение травматизма и др.

В качестве основных методов совершенствования скоростно-силовых качеств отмечаются переменный, повторный и интервальный¹³³. Скоростно-силовые качества также развиваются с помощью специальных упражнений: полутолчков, прыжков, швунгов, дожимов.¹³⁴

В.Ф. Тихонов с соавторами¹³⁵ указывают на необходимость выполнения упражнений повторным методом с повышенной интенсивностью, длительность интервалов отдыха определяется субъективно, на основе самочувствия спортсмена. При этом Г.К. Хомяков¹³⁶ рекомендует применять упражнения с большим количеством повторений (от 20 до 30) с отягощением 25-50% от 1 ПМ.

На наш взгляд, мнение Тихонова В.Ф. относительно методики совершенствования скоростно-силовых качеств является более достоверным, так как из научно-методической литературы известно, что на повышение скоростно-силовых возможностей оказывает существенное влияние уровень развития нервно-

¹³² Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200.

¹³³ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159

¹³⁴ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (дата обращения: 15.10.2018); Шикун А.Н. Гиревой спорт: основы теории и практики. Тамбов, 2011. 107 с.

¹³⁵ Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹³⁶ Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357.

мышечной координации. А её совершенствование, в свою очередь, требует проведения тренировок без сильного утомления. Таким образом, для повышения скорости выполнения упражнений, требующих проявления силовых качеств, рекомендуется использовать упражнения со значительным отягощением, небольшим количеством повторений в каждом подходе. Продолжительность отдыха при этом должна быть достаточной для восстановления¹³⁷.

В качестве методике совершенствования общей работоспособности рекомендуется продолжительная циклическая работа с гирями весом менее соревновательного или вообще без гирь (плавание, езда на велосипеде, бег и т.п.)¹³⁸. По интенсивности и продолжительности подобной работы существуют различные рекомендации:

- продолжительность выполнения от 30 минут при ЧСС от 140 до 150 уд/мин.¹³⁹;
- продолжительность выполнения не менее 20 минут¹⁴⁰;
- работа на уровне ПАНО¹⁴¹;
- интенсивность 75% от ЧСС_{макс}.¹⁴²;
- работа продолжительностью от нескольких минут до нескольких часов¹⁴³;

¹³⁷ Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

¹³⁸ Воротынцева А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Орешников Е.В. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов-гиревиков // Физиология человека. 2009. Т. 35. № 4. С. 139-141; Павлов В.Ю. Физическая подготовка гиревиков 14 лет на основе применения модельных характеристик // Научный журнал «Дискурс». 2017. № 7 (9). С. 48-54; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Хомяков Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 5 (76). С. 299-309.

¹³⁹ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук; 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31

¹⁴⁰ Шкунов А.Н. Гиревой спорт: основы теории и практики. Тамбов, 2011. 107 с.

¹⁴¹ Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54.

¹⁴² Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹⁴³ Воротынцева А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.

- преодоление 7 км и более км за одно занятие¹⁴⁴;
- продолжительная работа с облегченными гирями по 10-20 минут в отдельном подходе¹⁴⁵;
- объём беговой нагрузки должен составлять у новичков от 40 км в неделю¹⁴⁶;
- выполнение упражнений с гирями весом 25-50% от 1ПМ¹⁴⁷.

Продолжительная циклическая работа при сохранении низкой ЧСС, на наш взгляд, является наиболее эффективным методом для совершенствования функциональных возможностей КРС спортсменов-гиревиков. Так, например, теория и методика таких циклических видов спорта, как лыжный спорт, бег, велоспорт показывает, что развитие возможностей КРС заключается в первую очередь в увеличении полостей сердца (L-гипертрофия). Для расширения объёма левого желудочка сердца рекомендуется выполнение значительного по времени объёма тренировочной работы низкой интенсивности (работа на пульсе 120-145 уд/мин)¹⁴⁸. При этом для повышения эффективности упражнения, по нашему мнению, отдавать предпочтение следует циклическим упражнениям, при выполнении которых включаются в работу те же мышцы, что и при выполнении соревновательных упражнений. Таким образом, дополнительно будет осуществляться совершенствование окислительного потенциала мышечных волокон, участвующих в специфической работе. Так, для гиревого спорта более результативно будет использование таких разновидностей циклической работы, как бег на коньках или ходьба на лыжах, чем плавание или бег.

Большинство исследователей с целью совершенствования общей работоспособности также рекомендуют выполнение непрерывных упражнений постоян-

¹⁴⁴ Орешников Е.В. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов-гиревиков // Физиология человека. 2009. Т. 35. № 4. С. 139-141.

¹⁴⁵ Гранкин Н.А. Исследование функционального состояния и резервных возможностей организма курсантов-гиревиков // Научный альманах. 2015. № 10-2 (12). С. 123-127; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹⁴⁶ Шикунов А.Н. Гиревой спорт: основы теории и практики. Тамбов, 2011. 107 с.

¹⁴⁷ Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.

¹⁴⁸ Попов Д.В. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне. М., 2014. 78 с.

ной интенсивности (равномерный метод)¹⁴⁹. Но могут применяться повторный¹⁵⁰, переменный¹⁵¹, интервальный¹⁵² и круговой методы¹⁵³.

Отмечается, что в качестве интервального или кругового методов тренировки возможно использование различных методик высокоинтенсивной интервальной тренировки (ВИТ). Например, применяются методики «15/15» (в течение 15 секунд выполняется работа, затем 15 секунд - отдых, общая длительность выполнения может достигать 20 минут)¹⁵⁴ или «20/10» (выполняются 4 упражнения по 2 серии, 3 круга без интервала отдыха между кругами, продолжительность – 12 минуты)¹⁵⁵.

Для эффективной методики совершенствования общей работоспособности Г.К. Хомяков с соавторами¹⁵⁶ рекомендуют выполнять гипоксическую тренировку, заключающуюся в задержке дыхания трижды в день по 5 повторений с интервалом отдыха от 1 до 3 минут.

Для развития специальной выносливости применяются следующие методы:

- непрерывный (равномерной или переменной интенсивности);

¹⁴⁹ Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Хомяков Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 5 (76). С. 299-309; Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357.

¹⁵⁰ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159

¹⁵¹ Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.

¹⁵² Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Falatic J.A. Effects of Kettlebell Training on Aerobic Capacity // The Journal of Strength and Conditioning Research. 2015. № 29 (7). P. 1943-1947; Howard A.F. Cardiovascular and metabolic demands of the kettlebell swing using Tabata interval versus a traditional resistance protocol // International Journal of Exercise Science. 2014. № 7(3). P. 179-185.

¹⁵³ Ботяев В.Л. Круговая тренировка в подготовке спортсменов гиревиков // Физическая культура, спорт и здоровье. 2017. № 29. С. 85-88; Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.

¹⁵⁴ Falatic J.A. Effects of Kettlebell Training on Aerobic Capacity // The Journal of Strength and Conditioning Research. 2015. № 29 (7). Pp. 1943-1947.

¹⁵⁵ Howard A.F. Cardiovascular and metabolic demands of the kettlebell swing using Tabata interval versus a traditional resistance protocol // International Journal of Exercise Science. 2014. № 7(3). Pp. 179-185.

¹⁵⁶ Хомяков Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 5 (76). С. 299-309.; Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357.

- повторный;
- интервальный;
- круговой.

Непрерывный метод или метод многократных повторений¹⁵⁷ может использоваться в качестве средства специальной или общефизической подготовки. Данный метод является основным на контрольных прикидках перед соревнованиями или в периоды между соревнованиями. Указывается, что упражнения могут выполняться равномерным темпом или с переменной интенсивностью. При выполнении упражнений с переменной интенсивностью в процессе выполнения работы может меняться вес гирь или темп выполнения упражнения. Значения ЧСС при работе переменным методом могут варьироваться в пределах 140-180 уд./мин.¹⁵⁸

Среди авторов существует ряд различных рекомендаций относительно выполнения упражнений данным методом:

- работа с гирями соревновательного веса с максимальной или околоремальной интенсивностью и продолжительностью работы десять минут¹⁵⁹;
- выполнение с максимальным количеством повторений упражнения с гирями весом до 75% от единичного повторного максимума¹⁶⁰;
- многоповторные упражнения, выполняемые со штангой небольшого веса.

Повторный метод¹⁶¹ является одним из основных методов тренировки в гиревом спорте.

¹⁵⁷ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (Дата обращения: 15.10.2016); Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

¹⁵⁸ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31.

¹⁵⁹ Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.

¹⁶⁰ Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357.

Указывается, что в гиревом спорте наиболее часто используются малые и средние веса. Объём работы с большими и предельными отягощениями составляет не более 15% всей работы¹⁶².

В литературе указывается большое количество регламентов упражнений, выполняемых повторным методом:

- упражнения со штангой с интенсивностью 40-60% от 1ПМ, количество повторений от 10 до 18 повторений, количество серий от 4 до 6¹⁶³;
- выполнение с максимальным количеством повторений упражнений с гирями, имеющими вес до 75% от единичного повторного максимума¹⁶⁴;
- выполнение упражнений с интенсивностью, составляющей 50-70% от максимальной, в подготовительном периоде и от 70 до 100% - в соревновательном, длительностью интервалов отдыха между сериями от 5-7 мин. до 10-15 мин.¹⁶⁵;
- работа с интенсивностью (под интенсивностью, как правило, понимается количество повторений от максимального) 50-80%¹⁶⁶ или 50-70%¹⁶⁷ и изменением частоты движений по ходу выполнения упражнения;
- выполнение работы с гирями соревновательного веса гирь и большим количеством повторений, с полным восстановлением после каждого подхода¹⁶⁸;

¹⁶¹ Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

¹⁶² Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200.

¹⁶³ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Корнюхов Ю.А. Основные физические качества и выбор тренировочных нагрузок в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sportspravka.com/main.mhtml?Part=307&PubID=4960> (дата обращения: 07.08.2017); Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131.

¹⁶⁴ Хомяков Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 3. С. 349-357.

¹⁶⁵ Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.

¹⁶⁶ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200.

¹⁶⁷ Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.

- повторное поднимание гирь с интенсивностью 25-80%, интервалами отдыха от 30 секунд до 5 минут и количеством подходов до 6¹⁶⁹;

- повторная работа по принципу «пирамиды» с постепенным повышением веса гирь в начале выполнения упражнения и понижением во второй его части¹⁷⁰. Частоту движений (темп) при этом В.Ф. Тихонов¹⁷¹ с соавторами рекомендуют сохранять неизменной на всем протяжении выполнения упражнения.

А.С. Грищенко¹⁷² отмечает, что при повторном методе ЧСС может достигать 200 уд./мин. А коренное отличие данного метода от других заключается в том, что при его использовании влияние преимущественно оказывается на обмен веществ в мышечных волокнах, тогда как другие методы больше воздействуют на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. В результате использования повторного метода у спортсменов совершенствуются анаэробные возможности, вырабатывается способность мышц производить работу при низком содержании кислорода.

Помимо метода динамических усилий при повторных упражнениях также некоторыми авторами рекомендуется использовать статодинамический метод, основанный на выполнении упражнений силовой направленности с ограничением притока крови к работающим мышечным волокнам. Продолжительность рабочих подходов рекомендуется от 60 до 90 сек, количество серий от 4 до 15¹⁷³.

¹⁶⁸ Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

¹⁶⁹ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200.

¹⁷⁰ Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

¹⁷¹ Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹⁷² Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта / Актуальные вопросы совершенствования специальной подготовки курсантов и слушателей образовательных учреждений системы МВД России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2014. С. 25-31.

¹⁷³ Комаров О.Ю. Методика развития специальной выносливости локальных мышечных групп в подготовке спортсменов-гиревиков // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. 2014. Т. 2. С. 35-40; Костюнина Л.И. Методика развития специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков 16 - 17 лет // Поволжский педагогический поиск. 2017. № 4 (22). С. 118-126.

Вторым из наиболее часто используемых в гиревом спорте методов является интервальный метод¹⁷⁴.

Отмечается, что интервальный метод характеризуется непродолжительным временем работы: 30-120 секунд¹⁷⁵.

Темп выполнения упражнения, как правило, подбирается такой, чтобы он, с одной стороны, был выше соревновательного, а с другой, чтобы была возможность сохранять его неизменным в процессе выполнения всех подходов¹⁷⁶. Количество повторений упражнения в каждом подходе подбирается таким образом, чтобы ЧСС к моменту его завершения была в диапазоне 170-180 ударов в минуту, сигналом к выполнению следующего подхода является снижение ЧСС до 120-130 ударов в минуту¹⁷⁷.

Стоит отметить существующие расхождения в рекомендациях различных исследователей относительно подбора длительности интервалов отдыха. Так, например, ряд авторов указывает, что для достижения наилучшего эффекта каждый последующий подход необходимо выполнять на фоне неполного восстановления

¹⁷⁴ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (Дата обращения: 15.10.2018); Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.; Falatic J.A. Effects of Kettlebell Training on Aerobic Capacity // The Journal of Strength and Conditioning Research. 2015. № 29 (7). Pp. 1943-1947; Howard A.F. Cardiovascular and metabolic demands of the kettlebell swing using Tabata interval versus a traditional resistance protocol // International Journal of Exercise Science. 2014. № 7(3). Pp. 179-185.

¹⁷⁵ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹⁷⁶ Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹⁷⁷ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31.

и интервалы отдыха должны быть минимальными¹⁷⁸. Решение о времени начала выполнения следующего подхода принимается на основе контроля динамики ЧСС. Таким критерием является снижение пульса до 120-130¹⁷⁹, 120-150 уд/мин¹⁸⁰ или до 140-160 уд/мин¹⁸¹. Другие исследователи указывают, что длительность отдыха между рабочими подходами должна составлять от 30 до 120 сек, а ЧСС перед выполнением очередного подхода должна снижаться до 120-130 уд/мин¹⁸². При этом если ЧСС не успевает за указанное время (30-120 сек.) восстановиться до определенного исходного значения (120-130 уд/мин), выполнение работы должно прекращаться. Некоторые авторы отмечают, что интервал отдыха между рабочими подходами должен быть достаточен для поддержания в каждом из них необходимого темпа движений¹⁸³.

Ряд авторов указывают, что во время отдыха между подходами должна выполняться активная деятельность¹⁸⁴. Поскольку пассивный отдых негативно влияет на эффективность тренировочного процесса.

Указывается, что подсчёт интенсивности нагрузки удобно производить по сумме количества подъёмов гирь, умноженной на их суммарный вес, поделённой на время выполнения упражнения¹⁸⁵.

¹⁷⁸ Бичев В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 9 (26). С. 87-89; Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Пальцев В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 1994. 20 с.; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

¹⁷⁹ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31.

¹⁸⁰ Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (дата обращения: 15.10.2018); Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

¹⁸¹ Пальцев В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 1994. 20 с.

¹⁸² Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.

¹⁸³ Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹⁸⁴ Шкикунов А.Н. Гиревой спорт: основы теории и практики. Тамбов, 2011. 107 с.

¹⁸⁵ Там же.

Для совершенствования аэробных способностей работающих мышц зарубежные авторы рекомендуют использовать высокоинтенсивные интервальные тренировки (ВИТ) по методикам «15/15»¹⁸⁶ или «20/10»¹⁸⁷. При этом в работе Тихонова В.Ф. и соавторов¹⁸⁸ отмечается низкая эффективность применения подобных методов тренировки в гиревом спорте¹⁸⁹.

Необходимо отметить, что интервальная работа позволяет быстро набирать спортивную форму, но к такой работе быстрее наступает адаптация и после её прекращения спортивная форма быстрее утрачивается¹⁹⁰. Также некоторые авторы указывают на то, что ошибкой является излишнее увлечение интенсивными методами смешанной и анаэробной направленности за счёт снижения объёма работы в аэробном режиме энергообеспечения¹⁹¹, поскольку это ведет к перенапряжению организма и замедлению роста спортивного результата.

По нашему мнению использование ВИТ небольшой продолжительности интервалов работы (до 2 минут), выполняемыми с достаточно длинными интервалами отдыха, чтобы избежать значительного накопления молочной кислоты в мышечных волокнах, является эффективным средством совершенствования специальной работоспособности в гиревом спорте. В процессе такой тренировки в работу включаются гликолитические мышечные волокна. При этом их излишнего «закисления», негативно отражающегося на гиперплазии митохондрий не происходит. Что ведёт к росту их аэробных возможностей. Настоящее предположение согласуется с данными авторов, занимающихся вопросами совершенствования работоспособности в других циклических видах спорта¹⁹².

¹⁸⁶ Falatic J.A. Effects of Kettlebell Training on Aerobic Capacity // The Journal of Strength and Conditioning Research. 2015. № 29 (7). Pp. 1943-1947.

¹⁸⁷ Howard A.F. Cardiovascular and metabolic demands of the kettlebell swing using Tabata interval versus a traditional resistance protocol // International Journal of Exercise Science. 2014. № 7(3). P. 179-185.

¹⁸⁸ Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹⁸⁹ Там же.

¹⁹⁰ Грищенко А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар, 2014. С. 25-31.

¹⁹¹ Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (дата обращения: 15.10.2018).

¹⁹² Иссурин В.Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы построения тренировки М., 2016. 464 с.; Попов Д.В. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне. М., 2014. 78 с.

Ряд авторов для совершенствования специальной выносливости рекомендуют использовать метод круговой тренировки¹⁹³.

В некоторых исследованиях предлагается также использовать специальные методы развития специальной работоспособности: упражнения на развитие дыхательных мышц¹⁹⁴, метод «принудительного напряжения», метод «контраста» или электростимуляцию¹⁹⁵.

Вне зависимости от того, какие методы будут применяться для совершенствования специальной выносливости, многими исследователями рекомендуется выполнение работы в усложненных условиях. Координационная структура упражнений должна быть при этом максимально приближена к динамике соревновательных упражнений¹⁹⁶. С ростом тренированности повышение интенсивности упражнения происходит как за счёт увеличения веса, так и за счёт повышения темпа движений или снижения длительности интервалов отдыха между упражнениями или рабочими подходами¹⁹⁷.

¹⁹³ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (Дата обращения: 15.10.2018); Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

¹⁹⁴ Гранкин Н.А. Исследование силовых показателей курсантов-гиревиков в подготовительном периоде спортивной тренировки // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2016. Т. 11. № 1. С. 18-23.

¹⁹⁵ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200.

¹⁹⁶ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131.

¹⁹⁷ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159; Ципин Л.Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2017. № 2. С. 65-71.

Ряд авторов контроль тренировочной нагрузки рекомендуют производить на основе индивидуальных зон интенсивности, определяемых по максимальной ЧСС¹⁹⁸ или ЧСС, соответствующей уровню АнП¹⁹⁹.

Отмечается, что для постоянного роста уровня подготовленности необходимо периодически менять методы тренировки²⁰⁰.

Обзор литературных источников, затрагивающих проблему совершенствования специальной силовой выносливости в гиревом спорте, показал, что для повышения уровня физической подготовленности спортсменов-гиревиков используется широкий спектр методов. Наиболее часто применяемыми являются повторный, интервальный и непрерывный методы. Однако рекомендации по применению данных методов различаются у разных авторов. Так, например, есть различия в определении интенсивности работы повторным методом (40-60%, 50-70%, 70-100% от максимальной)²⁰¹. В отдельных случаях диапазон рекомендуемой интенсивности задаётся слишком широким (25-80%) без указания того, в каком случае и каким образом применяется та или иная зона интенсивности²⁰².

При характеристике интервального метода тренировки большинство авторов сходится в продолжительности интервала работы (от 30 сек. до 2 мин.). Однако рекомендации относительно интервалов отдыха разнятся (отдых до снижения ЧСС на уровень 120-130, 120-150 или 140-160 уд./мин., отдых от 30 до 120 секунд,

¹⁹⁸ Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54; Корнюхов Ю.А. Основные физические качества и выбор тренировочных нагрузок в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sportspravka.com/main.mhtml?Part=307&PubID=4960> (дата обращения: 07.08.2017); Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2018); Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

¹⁹⁹ Гранкин Н.А. Исследование функционального состояния и резервных возможностей организма курсантов-гиревиков // Научный альманах. 2015. № 10-2 (12). С. 123-127.

²⁰⁰ Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (дата обращения: 15.10.2018).

²⁰¹ Борисевич С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 2003. 24 с.; Корнюхов Ю.А. Основные физические качества и выбор тренировочных нагрузок в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sportspravka.com/main.mhtml?Part=307&PubID=4960> (Дата обращения: 07.08.2017).

²⁰² Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200.

до полного восстановления, следующая работа на фоне неполного восстановления)²⁰³.

Проведенный анализ показал, в научно-методической литературе, посвященной гиревому спорту, приводится большое количество тренировочных методов, однако мало раскрыты вопросы контроля и регулирования интенсивности нагрузки, которые требуют дальнейшего уточнения.

На наш взгляд, использование большинства описанных методик может иметь место в тренировочном процессе гиревиков. Однако стоит отобрать наиболее оптимальные из них и произвести анализ тренировочного воздействия этих методик на отдельные компоненты специальной выносливости. Необходимо произвести анализ и отбор методов контроля тренировочной нагрузки и разработать алгоритмы оптимизации тренирующих воздействий.

1.2.4 Методы совершенствования силовой выносливости в спортивной практике

Обзор литературных источников, посвященных проблеме совершенствования силовой выносливости, показал, что для развития данного физического качества требуется проведение работы в затрудненных условиях. А проявления специальной выносливости специфичны для выполняемой деятельности, то указан-

²⁰³ Воронков А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (дата обращения: 15.10.2018); Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54; Манжела М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. № 8. С. 129-131; Пальцев В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 1994. 20 с.

ные условия должны быть приближены по характеру и динамике к соревновательным упражнениям²⁰⁴.

Для развития силовой выносливости требуется повышение функциональных возможностей ССС и повышение уровня локальной мышечной выносливости. Одной из наиболее важных задач при этом является повышение мощности на уровне ПАНО²⁰⁵.

Основными методами тренировки силовой выносливости являются непрерывный, повторный, интервальный и круговой.

Объёмная тренировка умеренной интенсивности, выполняемая непрерывным методом, обеспечивает планомерное увеличение объёма полостей сердца, увеличение ударного объёма сердца и формирование периферических сосудистых реакций. ЧСС при такой нагрузке рекомендуется поддерживать на уровне 130-145 уд./мин.²⁰⁶

Однако также указывается на необходимость для повышения капилляризации длительно поддерживать мощность на уровне максимального аэробного метаболизма, чтобы мышцы испытывали кислородное голодание²⁰⁷.

Для развития силовой выносливости также применяются непрерывные упражнения со штангой малого веса и большим количеством повторений²⁰⁸.

Отмечается, что для развития окислительных возможностей мышечных волокон может применяться непрерывно-переменный метод, заключающийся в использовании серий ускорений алактатной мощности на фоне выполнения упраж-

²⁰⁴ Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970. 264 с.; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.; Сыроватко З.В. Развитие взрывной силы и реактивной способности мышц, развитие силовой выносливости мышц // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. № 1-5 (45). С. 106-109.

²⁰⁵ Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54; Фероян Э.В. Использование критерия «анаэробный порог» для развития выносливости пловцов-стайеров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 3. С. 249-259.

²⁰⁶ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83; Сысоев И. Анализ тренированности не лабораторными методами [Электронный ресурс]. URL: <http://cycleon.ru/blok-menu/stati/stati-pro-speczialnuyu-fizicheskuyu-podgotovku/analiz-trenirovannosti-ne-laboratornyimi-metodami> (дата обращения: 17.05.2018).

²⁰⁷ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83.

²⁰⁸ Петров Д.М. Особенности развития силовой выносливости спортсменов: материалы II Международной научно-практической конференции. Пенза, 2016. С. 46-48.

нений средней и малой мощности²⁰⁹ или сочетание работы аэробной и анаэробной направленности с постепенным увеличением интенсивности в аэробной зоне вплоть до мощности на уровне АНП²¹⁰.

Одним из основных методов развития силовой выносливости - повторный²¹¹. Интенсивность выполнения упражнений может быть различной и зависит от специфики вида спорта. Так, рекомендуется интенсивность:

- 60-80% от 1ПМ²¹²;
- 30-40% от 1ПМ с интервалами отдыха 2-3 минуты²¹³;
- 25-50% в среднем темпе «до отказа» или хотя бы на 60% от максимальной работоспособности²¹⁴;
- приседание со штангой 20-30 кг, 50 повторений и более, постепенно увеличивая вес²¹⁵;
- прыжки с весом 15-20%²¹⁶;
- 50-80% от 1ПМ²¹⁷;
- 35-80% от 1ПМ, выполняемая «до отказа»²¹⁸;

²⁰⁹ Гилев Г.А. Сочетание нагрузок алактатного и аэробного характера // Альманах мировой науки. 2016. № 2-3 (5). С. 131-133; Сагиев Т.А. Развитие динамической силовой выносливости биатлонистов 13-14 лет в подготовительном периоде // Казанский педагогический журнал. 2018. № 1 (126). С. 157-161.

²¹⁰ Гилев Г.А. Повышение окислительной способности рабочих мышечных групп при выполнении упражнений анаэробной направленности // Теория и практика физической культуры. 2018. № 7. С. 78-82; Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16.

²¹¹ Бобровник В.И. Совершенствование силовых способностей бегунов на средние дистанции как основной фактор достижения высоких спортивных результатов на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей // Физическое воспитание студентов. 2014. № 3. С. 9-17; Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970. 264 с.; Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. М., 1966. 200 с.; Петров Д.М. Особенности развития силовой выносливости спортсменов: материалы II Международной научно-практической конференции. Пенза, 2016. С. 46-48; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.; Сагиев Т.А. Развитие динамической силовой выносливости биатлонистов 13-14 лет в подготовительном периоде // Казанский педагогический журнал. 2018. № 1 (126). С. 157-161.

²¹² Петров Д.М. Особенности развития силовой выносливости спортсменов: материалы II Международной научно-практической конференции. Пенза, 2016. С. 46-48.

²¹³ Сагиев Т.А. Развитие динамической силовой выносливости биатлонистов 13-14 лет в подготовительном периоде // Казанский педагогический журнал. 2018. № 1 (126). С. 157-161.

²¹⁴ Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970. 264 с.; Сыроватко З.В. Развитие взрывной силы и реактивной способности мышц, развитие силовой выносливости мышц // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. № 1-5 (45). С. 106-109.

²¹⁵ Петров Д.М. Особенности развития силовой выносливости спортсменов: материалы II Международной научно-практической конференции. Пенза, 2016. С. 46-48.

²¹⁶ Бобровник В.И. Совершенствование силовых способностей бегунов на средние дистанции как основной фактор достижения высоких спортивных результатов на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей // Физическое воспитание студентов. 2014. № 3. С. 9-17.

²¹⁷ Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М., 1970. 264 с.

- повторная работа с большим количеством повторений, интенсивность 50-60%, реже 70-80%²¹⁹;

- работа повторно-переменным методом при ЧСС 170-190 уд./мин²²⁰.

Величина отягощения подбирается от характера выполняемого усилия (равномерный динамический, взрывной) и количества повторений (от 15-20 до 100 и более). При использовании большего отягощения применяются равномерный невысокий темп или меньшее количество повторений. При использовании меньших отягощений – взрывной характер движения или большее количество повторений в подходе.

Указывается также, что мощность работы должна подбираться таким образом, чтобы проводиться на уровне ПАНО²²¹ и немного выше ПАНО (ЧСС была на 5 ударов выше, чем на уровне АНП)²²².

Для развития окислительных возможностей мышечных волокон также некоторыми авторами рекомендуется работа в статодинамическом режиме²²³ с интенсивностью 30-35%²²⁴ или 40-60% от 1ПМ²²⁵.

Отмечается, что для совершенствования статической силовой выносливости необходимо использовать статические напряжения повторным методом, длительностью от 10-12 до 30-40 секунд, которая зависит от задаваемой величины напряжения мышц²²⁶.

²¹⁸ Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена. М., 1966. 200 с.

²¹⁹ Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

²²⁰ Александрович И.Л. Методика развития силовой выносливости лыжников-гонщиков в соревновательном периоде тренировочного процесса: материалы XXII Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов. Витебск, 2017. С. 348-350.

²²¹ Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16; Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54.

²²² Фероян Э.В. Использование критерия «анаэробный порог» для развития выносливости пловцов-стайеров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 3. С. 249-259.

²²³ Галлямова О.Н. Эффективность статодинамических упражнений в воспитании силовой выносливости юных лыжников // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 4 (134). С. 51-55.

²²⁴ Антипина Ю.В. Рост силовой выносливости, силы и мощности спортсменов циклических видов спорта как результат вариативной силовой тренировки: материалы конференции. Санкт-Петербург, 2017. С. 191-193.

²²⁵ Сыроватко З.В. Развитие взрывной силы и реактивной способности мышц, развитие силовой выносливости мышц // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. № 1-5 (45). С. 106-109.

²²⁶ Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

Для совершенствования уровня силовой выносливости широко используется интервальный метод тренировки. Продолжительность работы при использовании данного метода может колебаться от 10-15 секунд до нескольких минут²²⁷.

Рекомендуемая интенсивность работы, по данным литературы, составляет:

- 30-40% от 1 ПМ для развития аэробной выносливости и 50-60% для развития анаэробной выносливости²²⁸;

- 75-85% от 1 ПМ²²⁹.

Относительно интервалов отдыха указывается, что повторный и интервальный методы основаны на создании и погашении быстрой (алактатной) составляющей кислородного долга. Соответственно, интервалы отдыха должны быть достаточными для вывода лактата и предотвращения его значительного накопления²³⁰. Но при этом тренировка силовой выносливости должна проводиться на фоне неполного восстановления²³¹. Так, при непродолжительных упражнениях продолжительность интервалов отдыха рекомендуется делать меньше длительности интервалов работы. Однако при использовании продолжительных интервалов работы длительность периодов отдыха должна быть такой, чтобы обеспечивать восстановление²³². Следует отметить, что снижение ЧСС ниже 120 во время интервалов отдыха нежелательно, поскольку приводит к свертыванию функциональной активности организма.²³³

Некоторые авторы указывают, что регулирование нагрузки при работе повторным или интервальным методом может осуществляться по ЧСС. Так, после

²²⁷ Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

²²⁸ Шарина Е.П. Кроссфит в повышении силовой выносливости гребцов на байдарках // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 11. С. 141-145.

²²⁹ Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М., 1991. 543 с.

²³⁰ Власенко П.С. Общие принципы тренировки локальной выносливости мышц-сгибателей пальцев при занятии скалолазанием // Экстремальная деятельность человека. 2014. № 4 (33). С. 7-9.

²³¹ Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.; Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

²³² Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

²³³ Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

периода работы ЧСС должна доходить до 170-180 уд./мин. и снижаться перед следующим подходом до 120-140 уд./мин. При этом продолжительность интервалов отдыха должна быть не более определенного времени (3-4 минуты). Если за указанный период ЧСС не успевает восстановиться до 120-140 уд./мин. работа прекращается²³⁴.

Отмечается существенная разница в интенсивности деятельности между интервалами работы. Активная работа того же типа, что и во время работы, но в аэробном режиме с постепенной прогрессией мощности до уровня АНП позволяет совершенствовать процессы утилизации лактата. Пассивный же отдых между подходами гликолитической направленности стимулирует совершенствование метаболизма в сторону увеличения концентрации лактата в крови во время интервалов отдыха²³⁵.

Чтобы использовать в работе различные варианты воздействия на адаптационные механизмы и выполнить большой объём работы без излишнего «закисления» мышц рекомендуется серийное выполнение упражнения. Упражнение разбивается на несколько серий с несколькими подходами в каждом. Между сериями используются длительные периоды отдыха, а между подходами – короткие²³⁶.

Ряд авторов рекомендуют для развития силовой выносливости использовать круговые тренировки²³⁷.

Повышение уровня локальной мышечной выносливости напрямую связано с совершенствованием окислительных возможностей мышечных волокон за счёт

²³⁴ Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М., 1991. 543 с.; Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

²³⁵ Гилев Г.А. К проблеме планирования тренировочных нагрузок спортсменов // Физическая культура, спорт и здоровье. 2016. № 27. С. 39-42.

²³⁶ Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

²³⁷ Аверьянова Н.А. Развитие силовой выносливости // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Социально-гуманитарные и экономические науки: сборник статей. 2016. С. 134-136; Галлямова О.Н. Эффективность статодинамических упражнений в воспитании силовой выносливости юных лыжников // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 4 (134). С. 51-55; Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16; Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена. М., 1966. 200 с.; Люйк Л.В. Развитие силовой выносливости методом круговой тренировки // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2018. Т. 13. № 2. С. 643-651; Шарина Е.П. Кроссфит в повышении силовой выносливости гребцов на байдарках // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 11. С. 141-145.

увеличения в них плотности митохондрий и, как следствие, повышением мощности работающих мышц на уровне анаэробного порога (АнП)²³⁸. Одним из эффективных методов, используемых для повышения метаболической функции мышечных волокон является высокоинтенсивная интервальная тренировка (ВИТ).²³⁹

Считается, что ВИТ способствует увеличению окислительных способностей в той же или большей степени, что и длительная непрерывная тренировка, но при этом требует меньшего тренировочного объёма, что позволяет экономить время тренировки и делает, тем самым, её весьма привлекательным инструментом в арсенале тренера²⁴⁰.

Высокая скорость биогинеза митохондрий достигается за счёт включения в работу всех типов мышечных волокон, избегая при этом их сильного «закисления». При этом волокна II типа рекрутируются в большей степени при ВИТ, чем при выполнении равномерной работы²⁴¹. Это способствует повышенному совершенствованию метаболической функции волокон II типа. Тогда, как при непре-

²³⁸ Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.

²³⁹ Иссурин В.Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы построения тренировки М., 2016. 464 с.; Egan B. Exercise Metabolism and the Molecular Regulation of Skeletal Muscle Adaptation // *Cell Metabolism*. 2013. № 17 (2). Pp. 162-184; Gibala M.J. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance // *The Journal of Physiology*. 2006. № 575 (3). Pp. 901-911; Granata C. Mitochondrial adaptations to high-volume exercise training are rapidly reversed after a reduction in training volume in human skeletal muscle // *The FASEB journal*. 2016. № 30 (10). Pp. 3413-3423; MacInnis M.J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity // *The Journal of Physiology*. 2017. № 595 (9). Pp. 2915-2930; Scribbans T.D. Fibre-specific responses to endurance and low volume high intensity interval training: striking similarities in acute and chronic adaptation // *PloS one*. 2014. № 9 (6). Pp. 1-14; Sloth M. Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance: A systematic review and metaanalysis // *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2013. № 23 (6). Pp. 341-352; Weston M. Effects of low-volume High-Intensity Interval Training (HIT) on fitness in adults: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials // *Sports Medicine*. 2014. № 44 (7). P. 1005-1017.

²⁴⁰ Burgomaster K.A. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans // *The Journal of Physiology*. 2006. № 575 (3). Pp. 901-911; Cocks M. Sprint interval and endurance training are equally effective in increasing muscle microvascular density and eNOS content in sedentary males // *The Journal of Physiology*. 2013. № 591 (3). Pp. 641-656; Gibala M.J. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance // *The Journal of Physiology*. 2006. № 575 (3). Pp. 901-911; MacInnis M.J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity // *The Journal of Physiology*. 2017. № 595 (9). Pp. 2915-2930; Scribbans T.D. Fibre-specific responses to endurance and low volume high intensity interval training: striking similarities in acute and chronic adaptation // *PloS one*. 2014. № 9 (6). Pp. 1-14; Wu L.H. High-intensity Interval Training Improves Mitochondrial Function and Suppresses Thrombin Generation in Platelets undergoing Hypoxic Stress // *Scientific Reports*. 2017. № 7 (1). Pp. 1-14.

²⁴¹ Bailey S.J. Influence of repeated sprint training on pulmonary O₂ uptake and muscle deoxygenation kinetics in humans // *Journal of Applied Physiology*. 2009. № 106. Pp. 1875-1887; Buchheit M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part I: cardiopulmonary emphasis // *Sports Medicine*. 2013. № 43 (5). Pp. 313-338; Egan B. Exercise Metabolism and the Molecular Regulation of Skeletal Muscle Adaptation // *Cell Metabolism*. 2013. № 17 (2). Pp. 162-184; Gibala M.J. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance // *The Journal of Physiology*. 2006. № 575 (3). Pp. 901-911; MacInnis M.J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity // *The Journal of Physiology*. 2017. № 595 (9). Pp. 2915-2930; Sloth M. Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance: A systematic review and metaanalysis // *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2013. № 23 (6). Pp. 341-352.

рывной работе, в соответствии с «правилом размера» Ханнемана²⁴², происходит воздействие большую часть времени на мышечные волокна I типа, а волокна IIx могут включаться в работу только кратковременно.

Возможность высокой стандартизации, необходимой для корректного управления тренировочным процессом, при выполнении интервальных тренировочных нагрузок послужила еще одним важным дополнительным критерием для выбора данного метода тренировки в качестве основного.

Одной из задач, требующей решения для эффективного использования ВИТ, является верный подбор переменных тренировки. От выбора протокола ВИТ будет зависеть получаемый в результате тренировочный эффект.

ВИТ обычно делятся условно на три типа: спринтерские (до 10 сек.), кратковременные (от 30 секунд до 1 минуты) и умеренной длительности (1-4 минут). Мощность выполнения упражнений в зависимости от продолжительности работы может колебаться от субмаксимальной до максимальной, обычно она рассчитывается в проценте от МПК (от 80% и выше) или максимальной ЧСС (от 85% и выше). В любом случае мощность упражнений при выполнении ВИТ превышает мощность работы на уровне АИП²⁴³. Кроме того, такие нагрузки позволяют совершенствовать скоростно-силовые возможности работающих мышечных волокон²⁴⁴.

²⁴² Egan B. Exercise Metabolism and the Molecular Regulation of Skeletal Muscle Adaptation // Cell Metabolism. 2013. № 17 (2). Pp. 162-184; Mendell L.M. The size principle: a rule describing the recruitment of motoneurons // Journal of Neurophysiology. 2005. № 93. Pp. 3024-3026; Sloth M. Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance: A systematic review and metaanalysis // Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2013. № 23 (6). Pp. 341-352.

²⁴³ Buchheit M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part II: anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications // Sports Medicine. 2013. № 43 (10). Pp. 927-954; Esfandiari S. Short-term high-intensity interval and continuous moderate-intensity training improve maximal aerobic power and diastolic filling during exercise // European Journal of Applied Physiology. 2014. № 114 (2). Pp. 331-343; Gibala M.J., Jones A.M. Physiological and Performance Adaptations to High-Intensity Interval Training // Nestle Nutrition Institute workshop series. 2013. № 76. P. 51-60; MacInnis M.J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity // The Journal of Physiology. 2017. № 595 (9). Pp. 2915-2930; Sloth M. Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance: A systematic review and metaanalysis // Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2013. № 23 (6). Pp. 341-352; Weston M. Effects of low-volume High-Intensity Interval Training (HIT) on fitness in adults: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials // Sports Medicine. 2014. № 44 (7). Pp. 1005-1017/

²⁴⁴ Головачев А.И. Влияние тренировочного процесса, основанного на применении регламентированных мышечных нагрузок, на динамику показателей специальной выносливости лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринте // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 9 (115). С. 24-32; Колыхматов В.И. Влияние повторных мышечных нагрузок, выполняемых с максимальной интенсивностью, на функциональное состояние лыжников-спринтеров высокой квалификации // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 7 (137). С. 48-52.

ВИТ с интервалами работы большей длительности используются в большей степени для повышения МПК и провоцирования адаптационных изменений в ССС²⁴⁵. Наиболее эффективны подходы свыше 2 минут²⁴⁶. Продолжительность интервалов отдыха подбирается так, чтобы продолжительно сохранялись высокие значения легочной вентиляции. Так, желательно, чтобы коэффициент соотношения времени работы ко времени отдыха не превышал 1. Чтобы избежать сильного накопления лактата мощность упражнения при данном протоколе ВИТ не должна сильно превышать уровень АИП и активно воздействует только на часть волокон II типа.

Применение менее длительных интервалов работы (до 1 минуты) позволяет выполнять упражнения с большей мощностью, рекрутируя большее количество мышечных волокон, сохраняя при этом в целом смешанный режим энергообеспечения и избегая сильного ацидоза. Это позволяет повысить скорость биогенеза митохондрий в волокнах типа II. При этом дополнительно совершенствуются скоростно-силовые качества и гликолитические возможности мышечных волокон²⁴⁷. За счёт того, что в работу вовлекаются гликолитические волокна, существует опасность быстрого накопления лактата в мышцах, что ведёт к диссоциации ионов водорода, снижению рН и, как следствие, снижению тренировочного объёма. Поэтому рекомендуется, чтобы коэффициент соотношения времени работы ко

²⁴⁵ Buchheit M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part I: cardiopulmonary emphasis // *Sports Medicine*. 2013. № 43 (5). P. 313-338; Cocks M. Sprint interval and endurance training are equally effective in increasing muscle microvascular density and eNOS content in sedentary males // *The Journal of Physiology*. 2013. № 591 (3). Pp. 641-656; Gibala M.J., Jones A.M. Physiological and Performance Adaptations to High-Intensity Interval Training // *Nestle Nutrition Institute workshop series*. 2013. № 76. Pp. 51-60; Hannan A.L. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and metaanalysis // *Open Access Journal of Sports Medicine*. 2018. № 26 (9). Pp. 1-17; Macpherson R.E. Run Sprint Interval Training Improves Aerobic Performance but Not Maximal Cardiac Output // *Medicine and science in sports and exercise*. 2011. № 43 (1). Pp. 115-122; Scribbans T.D. Fibre-specific responses to endurance and low volume high intensity interval training: striking similarities in acute and chronic adaptation // *PloS one*. 2014. № 9 (6). Pp. 1-14.

²⁴⁶ Buchheit M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part I: cardiopulmonary emphasis // *Sports Medicine*. 2013. № 43 (5). Pp. 313-338; Esfandiari S. Short-term high-intensity interval and continuous moderate-intensity training improve maximal aerobic power and diastolic filling during exercise // *European Journal Application Physiology*. 2014. № 114 (2). Pp. 331-343.

²⁴⁷ MacInnis M.J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity // *The Journal of Physiology*. 2017. № 595 (9). Pp. 2915-2930; Scribbans T.D. Fibre-specific responses to endurance and low volume high intensity interval training: striking similarities in acute and chronic adaptation // *PloS one*. 2014. № 9 (6). Pp. 1-14.

времени отдыха в таких ВИТ был более 1 (до неполного восстановления), а сам отдых был активным²⁴⁸.

При выполнении упражнений продолжительностью от 30 секунд до 1 минуты и увеличенными интервалами отдыха легочная вентиляция не успевает достичь максимума, поэтому ВИТ такого типа в меньшей степени воздействуют на легочную и сердечно-сосудистую системы.

Общее время работы при использовании ВИТ должно составлять 20-40 минут. Упражнение может выполняться непрерывной серией или быть разбито на 2-4 сета с увеличенным отдыхом между сетами²⁴⁹.

Время полураспада митохондрий составляет 1 неделя, поэтому ВИТ необходимо проводить регулярно и не реже, чем 1-2 раза в неделю, постепенно повышая нагрузку, чтобы избежать плато. Тренировки более 3 раз в неделю проводить не рекомендуется, поскольку высока вероятность перенагрузки.

Следует отметить, что независимо от применяемых методов, излишнее увеличение объёма высокоинтенсивных нагрузок в анаэробной зоне ведёт к перенапряжению организма²⁵⁰.

Проведенный обзор тренировочных методов, направленных на совершенствование силовой выносливости, показал, что наиболее оптимальными для развития силовой выносливости являются непрерывный, повторный, интервальный и круговой методы тренировки. При этом для гиревого спорта наиболее подходящими, на наш взгляд, можно считать повторный и интервальный методы.

При использовании данных методов можно за счёт изменения веса отягощения, темпа движений, длительности интервалов работы, а также длительности

²⁴⁸ Buchheit M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part I: cardiopulmonary emphasis // Sports Medicine. 2013. № 43 (5). Pp. 313-338; Freitas de Salles B. Rest Interval between Sets in Strength Training // Sports Medicine. 2009. № 39 (9). Pp. 765-777; Sloth M. Effects of sprint interval training on VO2max and aerobic exercise performance: A systematic review and metaanalysis // Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2013. № 23 (6). Pp. 341-352.

²⁴⁹ Buchheit M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part I: cardiopulmonary emphasis // Sports Medicine. 2013. № 43 (5). Pp. 313-338; Gibala M.J., Jones A.M. Physiological and Performance Adaptations to High-Intensity Interval Training // Nestle Nutrition Institute workshop series. 2013. № 76. Pp. 51-60.

²⁵⁰ Авдиенко В.Б. Методологические основы подготовки пловцов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 1(27). С. 73-83; Шагарова Е.А. Сравнительный анализ применения инвазивного и неинвазивного методов для определения порога анаэробного обмена (ПАНО) у высококвалифицированных лыжниц-гонщиц // Современные вопросы биомедицины. 2017. Т. 1. № 1 (1). С. 19.

и характера интервалов отдыха регулировать интенсивность нагрузки, воздействуя на различные стороны подготовленности.

Метод непрерывных усилий имеет некоторые ограничения в практике гиревого спорта. Этот метод отлично подходит для средств общефизической подготовки, в качестве длительной работы умеренной интенсивности для развития ССС или выполнения длительных подходов со штангой малого веса (приседания, подтолчки, жимы) для развития силовой выносливости. Данный метод также хорошо подходит при работе с гирями малого и среднего веса. Однако при работе с гирями соревновательного веса и тяжелее использование частое данного метода будет приводить к быстрому перенапряжению организма, так как длительная работа с такими гирями требует больших динамических и статических усилий и оказывает значительное воздействие на опорно-двигательный аппарат. В связи с чем, данный метод лучше использовать на контрольных тренировках.

Использование кругового метода в гиревом спорте, на наш взгляд, также имеет ограничения. Суть круговой тренировки заключается в одновременном воздействии на ССС и мышечные волокна таким образом, чтобы на фоне высокой активности кардио-респираторной системы происходило чередование локальной нагрузки на различные мышечные волокна. В этом случае лактат не успевает накапливаться в мышечных волокнах и не происходит сильного «закисления» мышц. Соревновательные упражнения же гиревого спорта носят глобальный характер, и их выполнение связано с активностью большого количества мышечных волокон. В результате нарушается принцип чередования нагрузки при выполнении круговой тренировки. В связи с этим, на наш взгляд, тренировка круговым методом может использоваться в гиревом спорте преимущественно в качестве средства общефизической подготовки.

Одной из ключевых адаптационных реакций, происходящей в ответ на тренировку силовой выносливости, является повышение мощности на уровне АиП.

Стоит отметить, что применение любого метода, даже самого эффективно, может быть неудачно, если не проводится мониторинг физического состояния

спортсмена, оценка степени влияния на него тренировочной нагрузки и не корректируется при необходимости величина тренировочного воздействия.

Таким образом, актуальной для педагога является задача подбора объективных методов контроля переносимости тренировочных нагрузок.

1.2.5 Методы контроля и регулирования величины тренировочной нагрузки

Организм спортсмена представляет собой многокомпонентную и сложную систему. Ввиду того, что повышение спортивной формы имеет гетерохронный и волнообразный характер, специалистами принято выделять срочный, отставленный и кумулятивный эффект нагрузки. Срочный эффект определяется реакцией организма на одномерную порцию тренирующих воздействий, отставленный продолжительностью данных воздействий. Эти воздействия характеризуются как неустойчивые, компенсаторные. Кумулятивный эффект определяется суммарным воздействием серии одномерных воздействий определённой продолжительности. Эти воздействия характеризуются как устойчивые, долговременные²⁵¹.

В соответствии с этим в рамках тренировочного процесса необходимо использовать комплексный контроль, обеспечивающий максимальную полноту информации об исследуемом объекте или явлении, включающий следующие разновидности контроля: оперативный, текущий и этапный²⁵². Эффективность контроля зависит от надёжности и оперативности получаемой информации.

²⁵¹ Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте Томск, 2009. 172 с.

²⁵² Годик М.А. Комплексный контроль в спортивных играх М., 2010. 336 с.; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

Для получения достоверной информации о происходящих в организме изменениях в процессе тренировочной деятельности используются различные методы контроля²⁵³:

1. Педагогический контроль, предусматривающий сбор и анализ информации о спортсмене и о внешних характеристиках тренировочных нагрузок (объём, интенсивность, число повторений и т.д.), а также педагогическое тестирование.

2. Медико-биологический контроль, включающий в себя определение и регистрацию состояния различных функциональных систем (пульсометрия, динамометрия, спирометрия, антропометрия, характеристика биохимических и кислотных сдвигов, структурные изменения в мышечных волокнах).

С одной стороны, анализ состояния организма спортсмена на основе его собственных субъективных ощущений или на основе данных педагогического тестирования не всегда оказывается достаточно достоверным и не всегда может отобразить комплексную характеристику процессов, происходящих в организме. С другой стороны, сложность, продолжительность и болезненность некоторых методов контроля (например, биопсия, электрофизиологические методы исследования) не позволяют регулярно использовать их, даже учитывая их высокую точность, в процессе тренировочной деятельности для получения оперативной и текущей информации о состоянии спортсмена. Нередко данные методы связаны со значительными материальными затратами, что может себе позволить не каждый спортсмен.

С развитием научно-технического прогресса и в попытках разрешить данное противоречие в мировой практике в последнее время создаются и получают всё более широкое распространение портативные средства функционального кон-

²⁵³ Бондин В.И. Физическая работоспособность и методы ее оценки: материалы Пятой международной научно-практической конференции посвящённой 100-летию Южного федерального университета «Олимпийская идея сегодня». Ростов н/Д., 2015. С. 25-29; Рыбина И.Л. Метаболические реакции организма высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта в условиях соревновательной деятельности // Вестник спортивной науки. 2016. № 1. С. 43-46; Рыбина И.Л. Алгоритм оценки адаптационных изменений организма спортсменов с использованием данных клинико-лабораторного контроля // Вестник спортивной науки. 2017. № 3. С. 36-40; Ширковец Е.А. Методология и методы определения функциональных возможностей спортсменов // Вестник спортивной науки. 2010. № 4. С. 3-5.

троля (пульсометры, газоанализаторы, велоэргометры, лактометры и т.д.). И Россия, хоть и с отставанием, но всё более включается в данный процесс²⁵⁴.

Всё большее количество специалистов в области физической культуры и спорта внедряют средства оперативного контроля в свою практику для получения объективной информации о функциональном состоянии организма спортсмена.

Обзор литературных источников, посвященных методам оперативного мониторинга состояния спортсмена и контроля интенсивности тренировочных нагрузок, показал, что наиболее корректным и часто применяемым является метод оценки работоспособности на основе определения мощности на уровне АП, являющейся интегральным показателем окислительных возможностей работающих мышечных волокон²⁵⁵.

Указывается, что определение мощности АП работающих мышц осуществляется на основе выполнения стандартной нагрузки с повышающейся мощностью.

При выполнении работы с повышающейся мощностью первыми вовлекаются в работу часть низкопороговых волокон I типа, обладающие наибольшими окислительными возможностями. В первую очередь в них идёт расходование запасов АТФ и креатинфосфата, затем аэробным путём начинает осуществляться ресинтез АТФ. По мере увеличения мощности нагрузки в работу включаются всё большее количество двигательных единиц, пока запас ММВ не исчерпается. После этого в работу начинают включаться сперва БМВ (тип IIa), а затем и БГМВ

²⁵⁴ Чертов Н.В. Срочная функциональная диагностика у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2013. № 1. С. 275-282

²⁵⁵ Астахов А.В. Усовершенствованная методика экспресс-тестирования анаэробного порога // Вестник Калужского университета. 2014. № 2. С. 45-46; Астахов А.В. Экспресс-тестирование анаэробного порога и максимального потребления кислорода у квалифицированных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 9. С. 73-74; Васильев А.О. Показатели физической работоспособности и спортивный результат в гребле // Наука и спорт: современные тенденции. 2017. Т. 16. № 3 (16). С. 98-102; Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16; Классина С.Я. Физическая работа до отказа и порог анаэробного обмена у лиц с различным уровнем физической подготовки // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 6 (160). С. 82-87; Латыпов И.К. Функциональная диагностика как метод оценки подготовленности бегунов на средние дистанции // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. № 3. С. 43-45; Солодьянников В.А. Информационно-диагностические технологии управления нагрузками в учебно-тренировочном процессе по физической культуре и спорту // Wschodnioeuropejskie czasopismo naukowe. 2015. Т. 1. № 1. С. 94-97; Фероян Э.В. Использование критерия «анаэробный порог» для развития выносливости пловцов-стайеров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 3. С. 249-259.

(тип IIx). В них также сначала используются запасы АТФ и крaтинфосфата, постепенно разворачивается процесс анаэробного гликолиза²⁵⁶.

Особенностью анаэробного гликолиза является то, что он проходит без участия кислорода, используются)внутримышечные запасы гликогена и глюкоза, поступающая из крови, в результате чего образуется молочная кислота, накапливающаяся в мышцах и крови²⁵⁷.

В результате «закисления» мышечных волокон повышается лёгочная вентиляция и ЧСС, до этого возрастающая пропорционально повышению мощности нагрузки, начинает повышаться быстрее, образуя на графике точку перегиба. Этот момент фиксируется как уровень аэробного порога, свидетельствующий о силе ММВ²⁵⁸.

Накапливающийся в мышечных волокнах лактат ингибирует окисление жиров, поступает в митохондрии и окисляется аэробным путём, выступая в роли энергетического субстрата²⁵⁹. Однако по мере исчерпания окислительных способностей работающих мышечных волокон молочная кислота перестаёт утилизироваться и начинает накапливаться. В этот момент фиксируется порог анаэробного обмена (ПАНО) и анаэробный порог (АнП).

По мере накопления молочной кислоты кислотно-щелочное равновесие сдвигается в кислую сторону. В условиях повышенной кислотности снижается сократительная способность двигательных единиц, в том числе АТФ-азная активность миозина и активность кальциевого насоса, позволяющего расслаблять мышцу. Когда величина нагрузки достигает такой величины, при которой начинают рекрутироваться БгМВ (тип IIx), имеющие очень низкую плотность мито-

²⁵⁶ Бреслав И.С. Дыхание и мышечная активность человека в спорте М., 2013. 336 с.; Капилевич Л.В. Спортивная биохимия с основами спортивной фармакологии: учебное пособие. Томск, 2011. 152 с.; Празян А.К. Теоретические основы функционирования быстрых и медленных мышечных волокон при нагрузке различной интенсивности // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2013. № 23. С. 209-212.

²⁵⁷ Волков Н.И. Биохимия мышечной деятельности Киев, 2000. 503 с.; Герман И. Физика организма человека. Долгопрудный, 2011. 992 с.; Михайлов С.С. Спортивная биохимия: Учебник для вузов и колледжей физической культуры. М., 2004. 220 с.

²⁵⁸ Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.

²⁵⁹ Герман И. Физика организма человека. Долгопрудный, 2011. 992 с.; Капилевич Л.В. Спортивная биохимия с основами спортивной фармакологии: учебное пособие. Томск, 2011. 152 с.; Михайлов С.С. Спортивная биохимия: Учебник для вузов и колледжей физической культуры. М., 2004. 220 с.; Празян А.К. Теоретические основы функционирования быстрых и медленных мышечных волокон при нагрузке различной интенсивности // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2013. № 23. С. 209-212.

хондрий и, соответственно, низкие окислительные способности, накопление лактата резко увеличивается, в результате чего выполнение работы становится невозможным, и она прекращается²⁶⁰.

На основе полученной информации проводится анализ эффективности полученной тренировочной нагрузки, принимается решение о дальней направленности тренировочного процесса, выявляются индивидуальные зоны интенсивности. От верного определения ПАНО зависит эффективность использования пороговых нагрузок²⁶¹.

В практике существует несколько способов регистрации мощности на уровне АНП²⁶²:

- по увеличению прироста легочной вентиляции больше прироста выделения углекислого газа (вентиляционный анаэробный порог, ВАНП)²⁶³;
- по достижению концентрации лактата в артериальной крови 4 ммоль/л (лактацидемический анаэробный порог, ЛАП4)²⁶⁴;
- по данным вариабельности сердечного ритма (кардиоинтервальный анаэробный порог, КАНП).

²⁶⁰ Михайлов С.С. Спортивная биохимия: Учебник для вузов и колледжей физической культуры. М., 2004. 220 с.; Празян А.К. Теоретические основы функционирования быстрых и медленных мышечных волокон при нагрузке различной интенсивности // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2013. № 23. С. 209-212.

²⁶¹ Солодьянников В.А. Информационно-диагностические технологии управления нагрузками в учебно-тренировочном процессе по физической культуре и спорту // Wschodnioeuropejskie czasopismo naukowe. 2015. Т. 1. № 1. С. 94-97.

²⁶² Головачев А.И. Влияние тренировочного процесса, основанного на применении регламентированных мышечных нагрузок, на динамику показателей специальной выносливости лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринте // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2014. № 9 (115). С. 24-32; Захаревич А.Л. Сравнительный анализ показателей кардиореспираторного нагрузочного теста спортсменов высокой квалификации // Прикладная спортивная наука. 2017. № 2 (6). С. 36-41; Калинин Е.М. Метод кардиоинтервалометрии при оценке аэробных возможностей спортсменов (на примере спортивных игр) // Биомедицина. 2012. № 4. С. 32-37; Мякинченко Е.Б. Сравнение процедур тестирования пикового потребления кислорода, аэробного и анаэробного порогов у биатлонистов высокого класса // Вестник спортивной науки. 2017. № 2. С. 41-46; Петров Р.Е. Определение и оценка аэробного порога и потенциальных возможностей сердечной системы лыжников-гонщиков (юношей) на основе использования ступенчато-возрастающей велоэргометрической нагрузки // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2018. Т. 13. № 3. С. 187-199; Программирование процесса физической подготовки, на основе данных информативных показателей физической подготовленности, специфических особенностей основной соревновательной деятельности: методические рекомендации. М., 2014. 13 с.; Селуянов В.Н. Определение анаэробного порога по данным легочной вентиляции и вариабельности кардиоинтервалов // Физиология человека. 2011. № 6 (37). С. 106-110.

²⁶³ Фероян Э.В. Использование критерия «анаэробный порог» для развития выносливости пловцов-стайеров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 3. С. 249-259.

²⁶⁴ Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16.

При этом рядом авторов отмечается, что существует разница в результатах определения мощности на уровне АП при использовании различных методик тестирования²⁶⁵. Поэтому для проведения корректного анализа полученных данных на практике следует пользоваться одной методикой определения АП и нельзя сравнивать результаты исследований, полученных различными методами²⁶⁶.

Еще одним важным показателем уровня работоспособности и продуктивности КРС, по мнению многих авторов, является максимальное потребление кислорода (МПК)²⁶⁷. Но в литературе также встречаются упоминания о том, что МПК не всегда коррелирует со спортивной результативностью в циклических видах спорта²⁶⁸.

Определение ПАНУ и МПК требует проведения тестирования и наличие специального оборудования. Ввиду этого данные показатели в наибольшей мере подходят для осуществления текущего и этапного контроля. Для оперативного мониторинга влияния нагрузки на организм спортсмена, по мнению ряда исследователей, необходима более простая методика²⁶⁹. Её применение должно давать объективные данные об адаптационных реакциях организма спортсмена в ответ на предлагаемую нагрузку. При этом она не должна мешать ходу тренировочного процесса и быть доступной для широкого круга занимающихся.

²⁶⁵ Мякинченко Е.Б. Сравнение процедур тестирования пикового потребления кислорода, аэробного и анаэробного порогов у биатлонистов высокого класса // Вестник спортивной науки. 2017. № 2. С. 41-46.

²⁶⁶ Захаревич А.Л. Сравнительный анализ показателей кардиореспираторного нагрузочного теста спортсменов высокой квалификации // Прикладная спортивная наука. 2017. № 2 (6). С. 36-41; Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте /Томск, 2009. 172 с.

²⁶⁷ Астахов А.В. Экспресс-тестирование анаэробного порога и максимального потребления кислорода у квалифицированных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 9. С. 73-74; Захаревич А.Л. Сравнительный анализ показателей кардиореспираторного нагрузочного теста спортсменов высокой квалификации // Прикладная спортивная наука. 2017. № 2 (6). С. 36-41; Латыпов И.К. Функциональная диагностика как метод оценки подготовленности бегунов на средние дистанции // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. № 3. С. 43-45.

²⁶⁸ Васильев А.О. Показатели физической работоспособности и спортивный результат в гребле // Наука и спорт: современные тенденции. 2017. Т. 16. № 3 (16). С. 98-102; Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16.

²⁶⁹ Астахов А.В. Экспресс-тестирование анаэробного порога и максимального потребления кислорода у квалифицированных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 9. С. 73-74; Афоньшин В.Е. Индивидуализация физической нагрузки // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2. С. 240; Кизько А.П. Оценка и контроль динамики кровотока на основе изменения ЧСС в переходном режиме выполнения спортсменом тестирующей нагрузки // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 10 (140). С. 78-85; Орел В.Р. Влияние сократимости сердца и его сосудистой нагрузки на сердечный ритм у спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2017. № 2. С. 30-32.

Обзор научно-методических источников показал, что в качестве указанного выше метода наиболее оптимальным является контроль интенсивности нагрузки по ЧСС.²⁷⁰

Так, ряд авторов указывают, что существует прямая зависимость между ЧСС и интенсивностью нагрузки²⁷¹. Есть упоминания о том, что ЧСС и величина нагрузки линейно зависимы до 170-180 уд./мин.²⁷², ЧСС отражает динамику кровотока при значениях от 120-300 до 200 уд./мин. и более²⁷³, ЧСС коррелирует с мощностью от 500 до 1000 кгм/мин.²⁷⁴ В нескольких работах указывается, что в диапазоне ЧСС от 90 до 180 уд./мин. имеется прямая зависимость между динамикой потребления кислорода, ЧСС и накоплением лактата в крови, а следовательно, можно проследить взаимосвязь ЧСС, ПАНО и МПК²⁷⁵. В своей работе С.А. Лешкевич с соавторами²⁷⁶ отмечают, что динамика ЧСС коррелирует с объемом плазмы, повышение которого отражает наиболее существенный эффект при тренировке выносливости.

²⁷⁰ Аллахярова К.Э. Оценка интенсивности физических нагрузок и расчет индекса анаболизма как критерия перетренированности // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2017. Т. 22. № 2. С. 382-386; Гилев Г.А. К проблеме планирования тренировочных нагрузок спортсменов // Физическая культура, спорт и здоровье. 2016. № 27. С. 39-42; Кизько А.П. Оценка и контроль динамики кровотока на основе изменения ЧСС в переходном режиме выполнения спортсменом тестирующей нагрузки // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 10 (140). С. 78-85; Козлов Р.С. Применение кардиолидера в тренировочном процессе в различных видах спорта // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2015. № 1. С. 88-93; Кылосов А.А. Оценка пульсовой стоимости нагрузок на уроках физической культуры у учащихся 5-х и 9-х классов: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Череповец, 2016. С. 132-134; Струганов С.М. Управление учебно-тренировочным процессом спортсменов в циклических видах спорта с использованием инновационных технологий // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 6 (124). С. 185-190.

²⁷¹ Аллахярова К.Э. Оценка интенсивности физических нагрузок и расчет индекса анаболизма как критерия перетренированности // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2017. Т. 22. № 2. С. 382-386; Козлов Р.С. Применение кардиолидера в тренировочном процессе в различных видах спорта // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2015. № 1. С. 88-93

²⁷² Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

²⁷³ Кизько А.П. Оценка и контроль динамики кровотока на основе изменения ЧСС в переходном режиме выполнения спортсменом тестирующей нагрузки // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 10 (140). С. 78-85.

²⁷⁴ Орел В.Р. Влияние сократимости сердца и его сосудистой нагрузки на сердечный ритм у спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2017. № 2. С. 30-32.

²⁷⁵ Астахов А.В. Усовершенствованная методика экспресс-тестирования анаэробного порога // Вестник Калужского университета. 2014. № 2. С. 45-46; Астахов А.В. Экспресс-тестирование анаэробного порога и максимального потребления кислорода у квалифицированных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 9. С. 73-74.

²⁷⁶ Лешкевич С.А. Изменения в кровотоке и сосудах во время тренировок у спортсменов // ACTUALSCIENCE. 2015. Т. 1. № 2 (2). С. 46-48.

Ряд исследователей при этом указывают, что по ЧСС возможно контролировать тренировочную нагрузку только аэробной направленности²⁷⁷ и в момент отказа от работы ЧСС не является информативным показателем работоспособности²⁷⁸.

Многим авторами отмечается зависимость между ЧСС и ПАНО:

- ПАНО находится на уровне 85-92% от ЧСС_{макс.}²⁷⁹;
- ПАНО находится на уровне 80-95% от ЧСС_{макс.}²⁸⁰;
- ПАНО находится на уровне 82-95% от ЧСС_{макс.}²⁸¹;
- ПАНО находится на уровне 70-90% от ЧСС_{макс.}²⁸²;
- ПАНО находится на уровне 150-170 (180) уд./мин. и составляет 70-95% от ЧСС_{макс.}²⁸³;
- аэробная производительность находится на уровне 170-190 уд./мин. и составляет 75-90% от ЧСС_{макс.}²⁸⁴.

Во многих работах указывается, что регулярный мониторинг ЧСС даёт возможность оценить динамику подготовленности. О положительном росте уровня функциональных возможностей свидетельствуют такие факторы, как понижение ЧСС во время выполнения стандартной непредельной нагрузки, время восстано-

²⁷⁷ Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

²⁷⁸ Васильев А.О. Показатели физической работоспособности и спортивный результат в гребле // Наука и спорт: современные тенденции. 2017. Т. 16. № 3 (16). С. 98-102.

²⁷⁹ Астахов А.В. Экспресс-тестирование анаэробного порога и максимального потребления кислорода у квалифицированных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 9. С. 73-74.

²⁸⁰ Сысоев И. Анализ тренированности не лабораторными методами [Электронный ресурс]. URL: <http://cycleon.ru/blok-menu/stati/stati-pro-speczialnuyu-fizicheskuyu-podgotovku/analiz-trenirovannosti-ne-laboratornyimi-metodami> (дата обращения: 17.05.2018).

²⁸¹ Астахов А.В. Усовершенствованная методика экспресс-тестирования анаэробного порога // Вестник Калужского университета. 2014. № 2. С. 45-46.

²⁸² Шаров А.В. Моделирование интенсивности тренировочных нагрузок по показателям частоты сердечных сокращений // Физическое воспитание студентов. 2009. № 4. С. 161-169.

²⁸³ Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

²⁸⁴ Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54.

ления ЧСС после неё²⁸⁵, динамика ЧСС во время интервалов отдыха²⁸⁶. При этом отмечается, что увеличение времени восстановления ЧСС после стандартной нагрузки является признаком перетренированности. Есть упоминание о том, что чем выше индивидуальная ЧСС_{макс}, тем выше резерв возможностей организма²⁸⁷.

Существует несколько подходов к контролю и регулированию интенсивности нагрузки по ЧСС: по соотношению ЧСС в процессе или после выполнения работы к индивидуальной ЧСС_{макс}., по ЧСС на уровне ПАНО, по пульсовой стоимости работы или динамике ЧСС в процессе выполнения упражнения.

Контроль тренировочной нагрузки по зонам интенсивности в процентном отношении к максимальной ЧСС широко описан в литературе.²⁸⁸

Описание количества и границ зон интенсивности²⁸⁹ у ряда авторов различается (Рисунок 2).

²⁸⁵ Власов Е.А. Сравнительный анализ интенсивности физических нагрузок в абсолютных и относительных значениях ЧСС с применением мониторов сердечного ритма // Теория и практика физической культуры. 2016. № 4. С. 6-8; Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16; Томилин К.Г. Экспресс-диагностика текущего функционального состояния организма спортсменов с использованием ритмов сердца: материалы XIX международной научно-практической конференции. Иркутск, 2017. С. 292-297.

²⁸⁶ Кизько А.П. Оценка и контроль динамики кровотока на основе изменения ЧСС в переходном режиме выполнения спортсменом тестирующей нагрузки // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 10 (140). С. 78-85.

²⁸⁷ Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114

²⁸⁸ Засим Н.Н. Эффективность индивидуального изменения функциональной подготовленности бегунов на средние дистанции по критериям взаимосвязи ЧСС и скорости бега: материалы I Международной научно-практической (очно-заочной) конференции. М., 2015. С. 30; Корнюхов Ю.А. Основные физические качества и выбор тренировочных нагрузок в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sportspravka.com/main.mhtml?Part=307&PubID=4960> (дата обращения: 07.08.2017); Латыпов И.К. Функциональная диагностика как метод оценки подготовленности бегунов на средние дистанции // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. № 3. С. 43-45; Ранцев Н.П. Возможность регулирования физических нагрузок на занятиях по физической подготовке по частоте сердечных сокращений: материалы III Международной научно-методической конференции. Могилёв, 2016. С. 84-87; Солодянников В.А. Информационно-диагностические технологии управления нагрузками в учебно-тренировочном процессе по физической культуре и спорту // Wschodnioeuropejskie czasopismo naukowe. 2015. Т. 1. № 1. С. 94-97; Шагарова Е.А. Сравнительный анализ применения инвазивного и неинвазивного методов для определения порога анаэробного обмена (ПАНО) у высококвалифицированных лыжниц-гонщиц // Современные вопросы биомедицины. 2017. Т. 1. № 1 (1). С. 19.

²⁸⁹ Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16; Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54; Ранцев Н.П. Возможность регулирования физических нагрузок на занятиях по физической подготовке по частоте сердечных сокращений: материалы III Международной научно-методической конференции. Могилёв, 2016. С. 84-87.

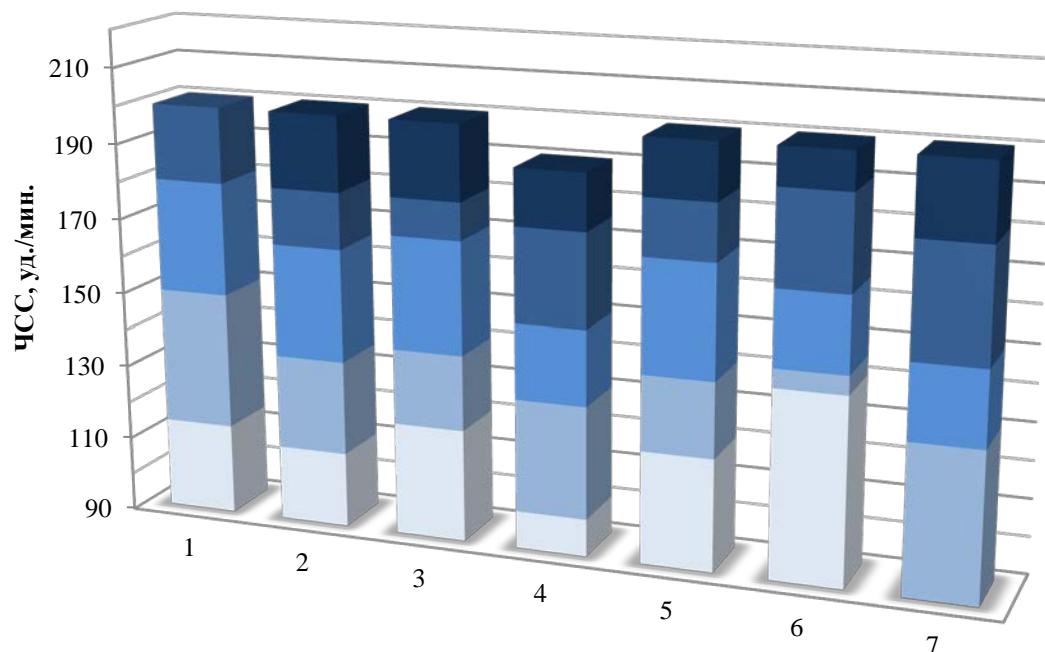


Рисунок 2 – Сравнение зон интенсивности нагрузки, приводимых различными авторами (по данным литературы)

(1 – А.А.Грушин с соавт.; 2 – Л.И. Широканова; 3 и 4 – А.С. Добровольский; 5 – А.В. Шаров с соавт.; 6 – Н.Н. Засим с соавт.; 7 – Н.П. Ранцев)

Некоторые авторы предлагают определение зон интенсивности не в абсолютных показателях, а по отношению к индивидуальному показателю ЧСС_{макс.}²⁹⁰ или резервной ЧСС, вычисленной на основе значений ЧСС_{макс.} и ЧСС в состоянии покоя²⁹¹. Примеры такой градации приведены в Таблице 4.

²⁹⁰ Сысоев И. Анализ тренированности не лабораторными методами [Электронный ресурс]. URL: <http://cycleon.ru/blok-menu/stati/stati-pro-speczialnuyu-fizicheskuyu-podgotovku/analiz-trenirovannosti-ne-laboratornyimi-metodami> (Дата обращения: 17.05.2017).

²⁹¹ Шаров А.В. Моделирование интенсивности тренировочных нагрузок по показателям частоты сердечных сокращений // Физическое воспитание студентов. 2009. № 4. С. 161-169; Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114

Таблица 4 – Зоны интенсивности нагрузки, определяемые по индивидуальному показателю ЧСС_{макс}.

Зоны интенсивности	И.Сысоев	П.Янсен
Восстановительная зона	70-80 %	60-70 %
Аэробная зона 1	80-85 %	70-80 %
Аэробная зона 2	85-90 %	80-85 %
Зона смешанного энергообеспечения 1	90-95 %	85-90 %
Зона смешанного энергообеспечения 2		90-95 %
Анаэробная зона 1 (An1)	95-100 %	95-100 %

На наш взгляд, относительные показатели зон интенсивности нагрузки более применимы на практике, поскольку для каждого спортсмена значение ЧСС_{макс} индивидуально и невозможно одинаково точно выразить зоны нагрузки в средних абсолютных значениях для всех занимающихся²⁹². Формулы определения ЧСС_{макс} по возрасту рядом авторов не считаются корректными и приводят к большой погрешности²⁹³.

В литературе описаны два метода определения ЧСС: импульсометрия и интервалометрия²⁹⁴. Первый заключается в подсчёте ударов сердца за 10 секунд и умножении полученного значения на 6, второй – в подсчёте количества секунд, затраченного на 10 ударов сердца (t), и перевода полученного значения в уд./мин. по формуле:

$$\text{ЧСС} = 60 * 10 / t \quad (1)$$

Метод интервалометрии считается более точным, но отмечается, что и в этом случае возможны погрешности при проведении замеров. Для наиболее точ-

²⁹² Пульсовая стоимость и Пульсовая эффективность [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cycloport.ru/pulsovaaya-stoimost-i-pulsovaaya-effektivnost> (Дата обращения: 10.10.2018).

²⁹³ Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине. М., 1988. 208 с.; Мирошников А.Б. Критика одномерных уравнений для определения максимальной частоты сердечных сокращений // Терапевт. 2014. № 12. С. 18-21; Шаров А.В. Моделирование интенсивности тренировочных нагрузок по показателям частоты сердечных сокращений // Физическое воспитание студентов. 2009. № 4. С. 161-169.

²⁹⁴ Ранцев Н.П. Возможность регулирования физических нагрузок на занятиях по физической подготовке по частоте сердечных сокращений: материалы III Международной научно-методической конференции. Могилёв, 2016. С. 84-87; Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

ного замера ЧСС рекомендуется использование пульсометра²⁹⁵. Дополнительным плюсом при этом является то, что большинство пульсометров возможно запрограммировать на определенные зоны интенсивности. Это даёт возможность спортсмену в процессе работы наиболее точно определять в какой пульсовой зоне он сейчас находится.

П. Янсен²⁹⁶ отмечает, что даже у одного человека ЧСС_{макс} может сильно различаться при выполнении разных видов деятельности. И для каждого вида работы следует определять собственные ЧСС_{макс}. Таким образом, на наш взгляд, при определении зон интенсивности для конкретной работы стоит говорить не о ЧСС_{макс}. вообще, а о некоей рабочей ЧСС_{макс}. (ЧСС_{р.макс}.).

Ряд авторов рекомендуют регулярно определять индивидуальную ЧСС на уровне и ПАНО, использовать данный показатель для регулирования интенсивности тренировочной нагрузки²⁹⁷. Применение данного метода позволяет как производить мониторинг динамики спортивной формы спортсмена, так и задавать мощность тренировочной нагрузки на уровне АИП, выше или ниже него.

При этом в литературе есть расхождения в трактовке динамики ЧСС относительно ПАНО. Одни авторы указывают, что индивидуальные значения ЧСС на уровне ПАНО повышаются с ростом тренированности²⁹⁸, тогда, как в работе Э.В. Ферояна²⁹⁹ отмечается, что ЧСС на уровне ПАНО сохраняется во времени независимо от изменения ПАНО.

²⁹⁵ Власов Е.А. Сравнительный анализ интенсивности физических нагрузок в абсолютных и относительных значениях ЧСС с применением мониторов сердечного ритма // Теория и практика физической культуры. 2016. № 4. С. 6-8; Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине. М., 1988. 208 с.; Чертов Н.В. Срочная функциональная диагностика у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2013. № 1. С. 275-282.

²⁹⁶ Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость. Мурманск, 2006. 160 с.

²⁹⁷ Гранкин Н.А. Исследование функционального состояния и резервных возможностей организма курсантов-гиревиков // Научный альманах. 2015. № 10-2 (12). С. 123-127; Зеленский К.Г. Определение скорости бега и частоты сердечных сокращений на уровне анаэробного порога у спортсменов высокого класса в спортивной радиопеленгации // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2017. № 9 (151). С. 100-104; Латыпов И.К. Функциональная диагностика как метод оценки подготовленности бегунов на средние дистанции // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. № 3. С. 43-45.

²⁹⁸ Астахов А.В. Экспресс-тестирование анаэробного порога и максимального потребления кислорода у квалифицированных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2015. № 9. С. 73-74; Латыпов И.К. Функциональная диагностика как метод оценки подготовленности бегунов на средние дистанции // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. № 3. С. 43-45.

²⁹⁹ Фероян Э.В. Использование критерия "анаэробный порог" для развития выносливости пловцов-стайеров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 3. С. 249-259.

Ряд авторов, кроме того, утверждают, что ЧСС на уровне ПАНО зависит от процедуры тестирования и не является объективным показателем интенсивности работы для широкого круга локомоций³⁰⁰.

На наш взгляд, изменение значений ЧСС на уровне ПАНО может иметь место. С увеличением окислительного потенциала работающих мышечных волокон будет расти мощность аэробной энергопродукции, которая должна обеспечиваться возрастающим МОК. При этом рост МОК обеспечивается ростом УОС только до определенного предела. Дальнейший рост МОК связан с повышением ЧСС³⁰¹. Следовательно, для корректного определения ЧСС на уровне ПАНО необходимо регулярно проводить тестирование уровня подготовленности спортсменов и применять только один стандартизированный метод.

Третий метод контроля интенсивности нагрузки, описываемый в литературе, основывается на расчете пульсовой стоимости работы (ПСР) и пульсовой эффективности. В большинстве источников указывается, что ПСР представляет сумму значений ЧСС в процессе выполнения упражнения³⁰² и является показателем, с одной стороны, степени напряженности организма спортсмена в единицу времени³⁰³ и, с другой стороны, показателем эффективности и экономичности работы³⁰⁴.

³⁰⁰ Захаревич А.Л. Сравнительный анализ показателей кардиореспираторного нагрузочного теста спортсменов высокой квалификации // Прикладная спортивная наука. 2017. № 2 (6). С. 36-41; Мякинченко Е.Б. Сравнение процедур тестирования пикового потребления кислорода, аэробного и анаэробного порогов у биатлонистов высокого класса // Вестник спортивной науки. 2017. № 2. С. 41-46.

³⁰¹ Классина С.Я. Физическая работа до отказа и порог анаэробного обмена у лиц с различным уровнем физической подготовки // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 6 (160). С. 82-87.

³⁰² Булгакова, Н.Ж. Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей энергетической стоимости упражнения // Наука в олимпийском спорте. 2006. № 2. С. 56-59; Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54; Сысоев И. Анализ тренированности не лабораторными методами [Электронный ресурс]. URL: <http://cycleon.ru/blok-menu/stati/stati-prospezialnuyu-fizicheskuyu-podgotovku/analiz-trenirovannosti-ne-laboratornyimi-metodami> (Дата обращения: 17.05.2017); Филатова Н.П. Анализ пульсовой стоимости тренировочных заданий ледовой подготовки хоккеистов 16-17 лет // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 5 (159). С. 283-288.

³⁰³ Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54.

³⁰⁴ Пульсовая стоимость и Пульсовая эффективность [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cycloSPORT.ru/pulsovaaya-stoimost-i-pulsovaaya-effektivnost> (Дата обращения: 10.10.2018).

Пульсовая стоимость работы (в беге этот показатель еще называется километровым пульсом) определяется как соотношение времени работы (t), ЧСС_{ср} и объемом работы (V), рассчитывается по формуле³⁰⁵:

$$t \text{ (мин)} * \text{ЧСС}_{\text{ср}} / V \quad (2)$$

Под объемом работы, например, в беге понимается пройденное расстояние. В гиревом спорте в качестве показателя объема выступает поднятый тоннаж.

Пульсовая эффективность рассчитывается по тем же показателям и с той же целью, что и ПСР, но по другой формуле³⁰⁶:

$$V * 60 * 100 / t \text{ (сек)} / \text{ЧСС}_{\text{ср}} \quad (3)$$

Если необходимо оценить интенсивность нагрузки в нескольких подходах, то рекомендуется рассчитывать пульсовую стоимость упражнения. Она определяется как отношение суммы пульсов работы и отдыха к времени выполнения упражнения³⁰⁷ или как произведение разницы между ЧСС_{макс} и ЧСС_{покоя} и временем выполнения упражнения³⁰⁸. Отмечается, что при кратковременной работе (менее 2 минут) пульсовая стоимость восстановления больше влияет на ПСР, а при долговременной – больше влияет пульсовая сумма работы³⁰⁹.

Указывается также, что по динамике графика, отражающего изменение ЧСС с увеличением интенсивности нагрузки, можно судить об адаптации организма к

³⁰⁵ там же; Сысоев И. Анализ тренированности не лабораторными методами [Электронный ресурс]. URL: <http://cycleon.ru/blok-menu/stati/stati-pro-speczialnuyu-fizicheskuyu-podgotovku/analiz-trenirovannosti-ne-laboratornyimi-metodami> (Дата обращения: 17.05.2017).

³⁰⁶ Пульсовая стоимость и Пульсовая эффективность [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cyclospor.ru/pulsovaaya-stoimost-i-pulsovaaya-effektivnost> (Дата обращения: 10.10.2018).

³⁰⁷ Булгакова, Н.Ж. Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей энергетической стоимости упражнения // Наука в олимпийском спорте. 2006. № 2. С. 56-59; Волков Н.И. Пульсовые критерии энергетической стоимости упражнения // Физиология человека. 2003. Т. 29. № 3. С. 98-103; Тамбовцева Р.В. Показатель пульсовой стоимости как критерий метаболических состояний при физических нагрузках у спортсменов высокой квалификации // Современные вопросы биомедицины. 2017. Т. 1. № 1 (1). С. 2.

³⁰⁸ Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

³⁰⁹ Булгакова, Н.Ж. Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей энергетической стоимости упражнения // Наука в олимпийском спорте. 2006. № 2. С. 56-59.

тренировочному процессу. Сдвиг вправо и вниз – положительная динамика, влево и вверх – отрицательная³¹⁰.

Ряд авторов рекомендуют для контроля интенсивности нагрузки использовать мониторинг ВСП³¹¹. Указывается также, что контроль только за ЧСС учета без ВСП может быть недостаточен для анализа переносимости тренировочных нагрузок³¹².

Наш взгляд, использование одновременного мониторинга ВСП и ЧСС является отличным средством контроля эффективности тренировочной нагрузки. Однако, к сожалению, на данный момент спектр портативных приборов, позволяющих регистрировать ВСП в процессе тренировочной деятельности, довольно узок, как правило, такое оборудование относится к высокой ценовой категории. Это пока ограничивает использование мониторинга ВСП в широкой практике. Однако этот метод может найти отличное применение в практике профессиональных спортсменов высокого уровня и в качестве средства текущего контроля.

Проведенный анализ показал, что на разных этапах тренировочного процесса необходимо применять различные методы контроля.

Для оценки отставленных тренировочных эффектов в рамках мезоцикла в циклических видах спорта следует преимущественно использовать средства и методы функционального тестирования³¹³, направленного на уточнение индивидуальных значений мощности и ЧСС на уровне АП, ЧССмакс. и, при необходимости,

³¹⁰ Сысоев И. Анализ тренированности не лабораторными методами [Электронный ресурс]. URL: <http://cycleon.ru/blok-menu/stati/stati-pro-speczialnuyu-fizicheskuyu-podgotovku/analiz-trenirovannosti-ne-laboratornyimi-metodami> (Дата обращения: 17.05.2017).

³¹¹ Классина С.Я. Физическая работа до отказа и порог анаэробного обмена у лиц с различным уровнем физической подготовки // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 6 (160). С. 82-87; Крапивин О.В. Изучение временного ряда ЧСС при адаптации к физической нагрузке // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. 2017. № 7 (149). С. 111-115; Струганов С.М. Управление учебно-тренировочным процессом спортсменов в циклических видах спорта с использованием инновационных технологий // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 6 (124). С. 185-190; Томилин К.Г. Экспресс-диагностика текущего функционального состояния организма спортсменов с использованием ритмов сердца: материалы XIX международной научно-практической конференции. Иркутск, 2017. С. 292-297.

³¹² Шлык Н.И. Индивидуальный подход к анализу тренировочного процесса по данным variability сердечного ритма у легкоатлетов-бегунов в условиях среднегорья // Теория и практика физической культуры. 2017. № 1. С. 15-18.

³¹³ Мьякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.; Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. М., 2005. 528 с.

сти, МПК. При этом для получения наиболее точных данных необходимо пользоваться однотипными стандартизированными процедурами тестирования.

Оценка кумулятивного эффекта по итогам макроцикла может проводиться наиболее мощными средствами функционального тестирования и медико-биологического контроля (например, в рамках регулярного профилактического обследования) в совокупности с анализом выступлений спортсмена на основных соревнованиях.

В качестве средств оперативного контроля в рамках регулярных тренировочных занятий должны выступать наиболее доступные и простые средства мониторинга, дающие возможность без отрыва от тренировочного процесса производить объективную оценку интенсивности тренировочных воздействий. Получаемые данные должны служить основанием для корректировки тренировочной нагрузки для получения максимального тренировочного эффекта без срыва адаптационных возможностей организма спортсмена. В качестве такого метода, как показывает обзор литературных источников, рационально применять перманентный контроль интенсивности нагрузки по ЧСС. При этом необходимо учитывать следующие условия:

- для получения наиболее точных данных контроль ЧСС желательно производить по данным портативных пульсометров, а не в результате «ручного» подсчёта;

- определение значений ЧСС_{макс} необходимо проводить индивидуально для каждого спортсмена;

- ЧСС_{макс} должна определяться для конкретной специфической работы (ЧСС_{р.макс}) при помощи измерительных приборов, а не на основе применения формул;

- определение зон интенсивности нагрузки необходимо производить отдельно для каждого спортсмена с на основе индивидуальных значений ЧСС на уровне ПАНО или ЧСС_{р.макс}. (или для группы спортсменов, имеющих сходные показатели).

Для оптимизации тренировочного процесса недостаточно подобрать методы тренировочного воздействия и методы контроля интенсивности нагрузки и мониторинга состояния организма спортсмена. Необходимо построение рационального процесса управления тренировочными воздействиями.

Организм спортсмена – сложная система. Он функционирует по законам биологии и не стремится подстраиваться под формальные планы и графики подготовки спортсменов. Построение процесса физической подготовки должно основываться на единстве законов педагогики и физиологии. И задача педагога заключается в программировании тренировочного процесса педагогическими методами на основе показателей функциональных реакций таким образом, чтобы обеспечивать рост уровня спортивной подготовленности и выход на пик спортивной формы к моменту участия в целевых соревнованиях. Таким образом, необходимо построение алгоритма управления тренировочным процессом, который позволял бы не только давать спортсмену определенную тренировочную нагрузку и оценивать реакцию организма спортсмена на неё, но объективно реагировать на реакцию организма спортсмена тренировочной нагрузкой.

Выводы по первой главе

Проведенный анализ литературных и научно-методических источников показал, что ключевым физическим качеством, влияющим на спортивную результативность в гиревом спорте, является специальная силовая выносливость. При этом существуют противоречия среди специалистов по гиревому спорту относительно структуры и взаимосвязи специальной силовой выносливости.

Существуют определенные расхождения в оценке степени взаимосвязи между силовыми возможностями и спортивной результативностью, что ведет к формированию у авторов различающихся модельных характеристик по показате-

лям силовых возможностей. Нами не найдены модельные характеристики по показателям выносливости.

Анализ литературных источников, освещающих проблемы совершенствования силовой выносливости, показал, что основными факторами, влияющими на уровень её развития, являются мощность кардиореспираторной системы, силовые возможности мышечных волокон, устойчивость организма спортсмена к «закислению», уровень развития локальной выносливости работающих мышечных групп. Одной из ключевых адаптационных реакций, происходящей в ответ на тренировку силовой выносливости, является повышение мощности на уровне АИП.

Сложность задачи совершенствования силовой выносливости заключается в том, что развитие каждого из указанных выше факторов методически и физиологически отчасти противоречит развитию одного или нескольких других.

Проведенный анализ показал, что в научно-методической литературе, посвященной гиревому спорту, приводится большое количество тренировочных методов. К основным следует отнести следующие методы: непрерывный, повторный, интервальный. Однако рекомендации по применению данных методов различаются у разных авторов. При этом недостаточно раскрыты вопросы контроля и регулирования интенсивности нагрузки, которые требуют дальнейшего уточнения.

Для совершенствования уровня локальной выносливости рационально применять метод ВИТ. При этом анализ литературных источников показывает, что для повышения возможностей КРС и аэробных возможностей менее высокопороговых МВ наиболее подходит регламент «2-3 минуты работы через 2-3 минуты отдыха», а для совершенствования скоростно-силовых возможностей и аэробных возможностей более высокопороговых МВ рекомендуется регламент «1 минуты работы через 1,5-2 минуты отдыха».

К дополнительным преимуществам метода интервальной тренировки относится его стандартизация, которая эффективно регулирует нагрузку, сравнивает отдельные тренировочные занятия между собой.

Обзор специальной литературы показал, что контроль состояния спортсмена и интенсивности нагрузки должен осуществляться на основе комплексного контроля. Это обусловлено тем, что более точные методы, как правило, требуют проведения сложных процедур измерения, которые невозможно проводить на регулярной основе и без отрыва от тренировочного процесса. Кроме того, необходимо наличие сложного и дорогостоящего оборудования. Более простые методы менее точны, но при этом позволяют производить постоянный мониторинг и оперативно регулировать параметры тренировочной нагрузки.

В таких условиях использование разноуровневого контроля позволяет совместить преимущества обоих методов.

В качестве средств текущего и этапного контроля рационально использовать функциональное тестирование, основанное на уточнении уровня подготовленности (выявление мощности на уровне ПАНО). В качестве средств оперативного контроля рационально применять мониторинг ЧСС и ПСР, поскольку данные методы достаточно просты и информативны.

Проведенный анализ литературных источников и выявленные противоречия позволили сформулировать гипотезу исследования, выявить задачи исследования.

Предполагается, что оптимизация и индивидуализация тренировочного процесса в гиревом спорте возможна на основе уточнения структуры и взаимосвязи компонентов физической подготовленности и построения моделей подготовленности для спортсменов разного уровня. На основе знаний о структуре физической подготовленности возможно отобрать наиболее эффективные средства и методы тренировочного воздействия и контроля, разработать алгоритм совершенствования ведущего физического качества в гиревом спорте - специальной силовой выносливости.

Для решения данной проблемы необходимо решить следующие задачи:

- осуществить сбор и анализ статистических данных функционального тестирования спортсменов-гиревиков различной квалификации;
- произвести уточнение структуры и содержания специальной силовой выносливости в гиревом спорте;
- разработать модель динамики спортивного совершенствования в гиревом спорте;
- произвести отбор методов совершенствования специальной выносливости, наиболее подходящих целям исследования;
- осуществить отбор методов оперативного и текущего контроля функционального состояния спортсмена-гиревика и оценки степени воздействия тренировочной нагрузки на организм занимающегося;
- разработать и апробировать технологию совершенствования специальной силовой выносливости с учетом индивидуализации тренировочного процесса.

ГЛАВА 2. СТРУКТУРА СПЕЦИАЛЬНОЙ СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ

Условия конкурентной борьбы в гиревом спорте предъявляют высокие требования к функциональной подготовленности спортсменов и обуславливают поиск новых путей совершенствования специальной работоспособности.

В современных условиях спортивной подготовки недостаточно просто много тренироваться. Для достижения наибольшего эффекта в максимально короткие сроки тренировочный процесс должен носить целенаправленный характер и быть как можно более точно выверен с позиции величины тренировочных воздействий и получаемых адаптационных эффектов. Слишком низкие по объёму нагрузки могут вести к замедленному росту спортивной формы и, как следствие, проигрышу, слишком высокие - к срыву адаптационных возможностей организма спортсмена и травмам. В таких условиях корректное управление тренировочным процессом в целом и процессом физической подготовкой в частности на основе индивидуализации тренировочной нагрузки приобретает особенное значение.

Для осуществления процесса управления прежде всего необходимо изучить объект управления и на основе этого знания сформулировать корректные задачи управления им. В разрезе совершенствования уровня физической подготовленности спортсмена в гиревом спорте это означает детальное определение структуры специальной силовой выносливости, определение корреляционных зависимостей между различными её компонентами и результативностью в соревновательных упражнениях.

Для определения структуры и компонентов специальной работоспособности в гиревом спорте нами было выполнено исследование, состоявшее из двух этапов. На первом этапе были выявлены компоненты специальной выносливости, влияющие на спортивную результативность при выполнении упражнения гирево-

го спорта «классический толчок», на втором этапе - компоненты специальной выносливости, определяющие результативность выполнения упражнения «рывок».

2.1 Ведущие компоненты специальной силовой выносливости при выполнении упражнения гиревого спорта «классический толчок»

В исследовании участвовали 63 гиревика, имеющие квалификацию от третьего взрослого разряда до мастера спорта.

Исследовались показатели локальной мышечной выносливости и силовые возможности спортсменов-гиревиков в соотношении со спортивной результативностью выполнения соревновательного упражнения гиревого спорта «классический толчок двух гирь от груди».

Показатели силовых возможностей мышечных волокон определялись на основе выявления максимального результата на одно повторение, показанного в упражнениях:

- «жим штанги лежа» (силовые возможности мышц-разгибателей рук и мышц верхнего плечевого пояса);

- «приседание со штангой на плечах» (силовые показатели мышц-разгибателей ног);

«становая тяга» (сила мышц-разгибателей спины, интегральный силовой показатель).

Уровень локальной мышечной выносливости определялся по мощности на уровне КАНП мышц верхнего плечевого пояса и мышц-разгибателей рук и (КАНПр) и мышц-разгибателей ног (КАНПн), выявленной в процессе проведения

теста со ступенчато возрастающей нагрузкой³¹⁴ на велоэргометре Kampffer Climber KB-1203 (Германия).

Выбор для оценки силовых и окислительных возможностей мышц-разгибателей рук и ног обусловлен тем, что эти мышцы являются основными рабочими мышцами для спортсмена гиревика в процессе выполнения соревновательного упражнения. Результат, показанный в упражнении «становая тяга», оценивался в качестве интегрального показателя силовых возможностей спортсмена, поскольку, как известно, при выполнении данного упражнения задействованы большинство мышечных волокон.

Для исключения регистрации на начальных ступенях теста завышенных значений ЧСС и, как следствие, некорректного определения мощности на уровне АЭП перед выполнением контрольного тестирования спортсмен выполнял разминку в аэробном режиме в течение 10-15 минут.

В процессе тестирования спортсмен выполнял вращение педалей эргометра руками или ногами, в зависимости от того, тестировались окислительные возможности рук или ног, с постепенно возрастающей нагрузкой. Начальный уровень нагрузки при тестировании мышц ног составлял 40 Вт/мин при постоянной частоте педалирования равной 75 об/мин. Начальный уровень нагрузки при тестировании мышц рук и плечевого пояса составлял 30 Вт/мин при постоянной частоте педалирования равной 60 об/мин.

Шаг прироста нагрузки составлял 20 или 40 Вт при тестировании аэробных возможностей мышц-разгибателей ног и 15 или 30 Вт при тестировании аэробных возможностей мышц-разгибателей рук.

Длительность работы на каждой ступени, зависящая от времени, достаточного для развертывания функций организма и выхода исследуемых параметров на асимптотический уровень, составляла 2 минуты. Стандартное число ступеней от 6 до 10.

³¹⁴ Зацiorский В.М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. М., 1982. 256 с.; Калинин Е.М. Метод кардиоинтервалометрии при оценке аэробных возможностей спортсменов (на примере спортивных игр) // Биомедицина. 2012. № 4. С. 32-37; Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте Томск, 2009. 172 с.; Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине. М., 1988. 208 с.; Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.

Тестирование прекращалось при невозможности испытуемым выполнять работу по причине сильного жжения работающих мышц. Ввиду участия в работе ограниченного количества мышечных волокон потребление кислорода не достигало максимальной величины и сердце не могло служить ограничивающим фактором.

В процессе исследования регистрировались следующие значения: продолжительность и мощность выполняемой работы, ЧСС, темп педалирования, вариативность кардиоинтервалов. На последних 30 секундах каждой ступени выполнялся анализ дисперсии RR-интервалов SD1 (мс). Для регистрации показаний ЧСС и вариабельности сердечного ритма спортсменов применялся портативный пульсометр Polar RS800CX (Финляндия).

На основании полученных данных строился график, отображающий соотношение мощности нагрузки, ЧСС и SD1 (Рисунок 3).

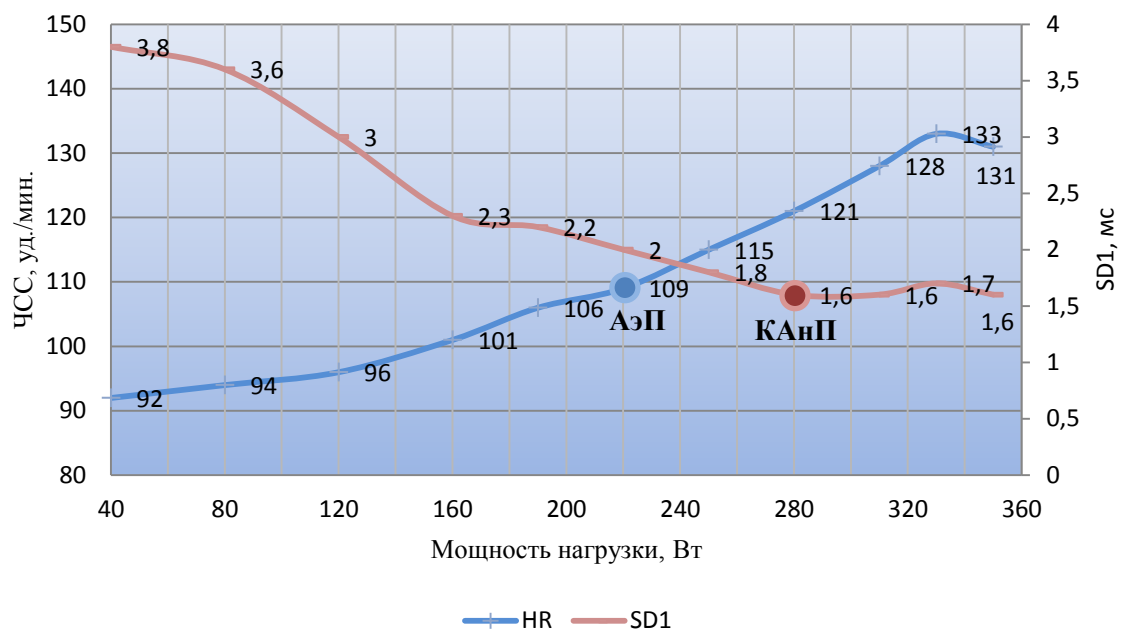


Рисунок 3 – Типовой график для определения мощности на уровне АэП и АнП при педалировании на велоэргометре

По результатам тестирования для каждого спортсмена графически на основании кривых «ЧСС - мощность» и «дисперсия кардиоинтервалов - мощность» определялись индивидуальные значения мощности АЭП (Вт) и КАНП (Вт).

Повышение мощности сопровождается повышением ЧСС и одновременным снижением дисперсии RR-интервалов SD1³¹⁵.

На начальных ступенях при повышении мощности нагрузки, пока рекрутируются только низкопороговые ММВ и энергообеспечение осуществляется за счёт аэробного гликолиза, можно наблюдать линейную зависимость между ЧСС и мощностью. При дальнейшем повышении нагрузки спортсмен начинает рекрутировать более высокопороговые гликолитические мышечные волокна, значения ЧСС начинают прирастать быстрее, чем значения мощности, и кривая ЧСС графика уходит вверх. Значение мощности в точке, полученной путем проведения перпендикуляра из точки перегиба кривой ЧСС на ось мощности, соответствует мощности АЭП³¹⁶.

С повышением мощности нагрузки происходит снижение дисперсии кардиоинтервалов до того момента, когда происходит перелом и стабилизация (плато) на кривой «дисперсия RR-интервалов SD1 - мощность» (<2 мс). Этот момент определяется как мощность КАНП³¹⁷. При дальнейшем увеличении мощности нагрузки дисперсия SD1 не изменяется.

Для обработки полученных в ходе исследований данных применялись следующие методы математической статистики: вычисление средних арифметических значений, метод стандартных отклонений. Для всех полученных параметров функциональной подготовленности определялась взаимосвязь со спортивной результативности при выполнении упражнения «классический толчок» на основе вычисления коэффициентов корреляции Пирсона.

Результаты, полученные в процессе проведения тестирования, представлены в Таблице 5.

³¹⁵ Калинин Е.М. Метод кардиоинтервалометрии при оценке аэробных возможностей спортсменов (на примере спортивных игр) // Биомедицина. 2012. № 4. С. 32-37.

³¹⁶ Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.

³¹⁷ Калинин Е.М. Метод кардиоинтервалометрии при оценке аэробных возможностей спортсменов (на примере спортивных игр) // Биомедицина. 2012. № 4. С. 32-37.

Таблица 5 – Корреляционная зависимость между результативностью в упражнении «классический толчок» и относительными показателями компонентов физической подготовленности

Компонент физической подготовленности	Результат	r	p
Мощность КАНПн, Вт/кг	3,55±0,57	0,85	< 0,05
Мощность КАНПр, Вт/кг	2,38±0,31	0,73	< 0,05
Сила мышц-разгибателей ног, кг/кг	1,44±0,28	0,84	< 0,05
Сила мышц-разгибателей рук, кг/кг	1,08±0,18	0,74	< 0,05
Сила мышц-разгибателей спины, кг/кг	1,65±0,32	0,80	< 0,05

На основе полученных данных можно сделать вывод, что все исследуемые компоненты физической подготовленности имеют сильную корреляционную зависимость с уровнем спортивной результативности, показанной при выполнении упражнения «классический толчок»³¹⁸.

Среднее относительное значение в жиме лёжа у исследуемых гиревиков составило 1,08±0,18 кг/кг, коэффициент корреляции между результатом в жиме лёжа и количеством повторений в упражнении «классический толчок» для уровня значимости 5% составил 0,74. В приседании со штангой на плечах и становой тяге были получены значения 1,44±0,28 кг/кг ($r=0,84$) и 1,65±0,32 ($r=0,80$), соответственно.

Средняя относительная мощность КАНПр и КАНПн составила 2,38±0,31 Вт/кг ($r=0,73$) и 3,55±0,57 Вт/кг ($r=0,85$), соответственно.

Рост результативности, показанной в упражнениях «становая тяга», и «приседание со штангой на плечах», в которых задействованы наиболее крупные мышцы тела, может говорить не только о росте силы мышц-разгибателей ног и спины, но и об общем совершенствовании силовых способностей (ОФП).

Большое значение при выполнении «классического толчка» играет владение рациональной техникой, позволяющей спортсмену, с одной стороны, избегать из-

³¹⁸ Баршай В.М.. Влияние уровня физической подготовленности на результативность при выполнении упражнения «классический толчок» в гиревом спорте / В.М. Баршай, В.Н. Толопченко, М.В. Белавкина // Интернет-журнал «Мир науки». 2017. Т 5. № 6. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/10PDMN118.pdf>.

лишнего мышечного напряжения во время выполнения упражнения, а, с другой, давать мышцам кратковременный отдых в статических фазах и фазах свободного полёта гирь.

Таким образом, анализ структуры специальной силовой выносливости в гиревом спорте показал, что существует положительная корреляция между количеством повторений при выполнении толчка гирь от груди и степенью совершенствования силовых возможностей мышц-разгибателей ног ($r=0,84$, $p<0,05$), рук ($r=0,74$, $p<0,05$) и спины ($r=0,80$, $p<0,05$).

Уровень развития аэробных возможностей мышц-разгибателей рук и мышц верхнего плечевого пояса ($r=0,73$, $p<0,05$) и ног ($r=0,84$, $p<0,05$) также влияет на результативность в гиревом спорте (Рисунок 4).

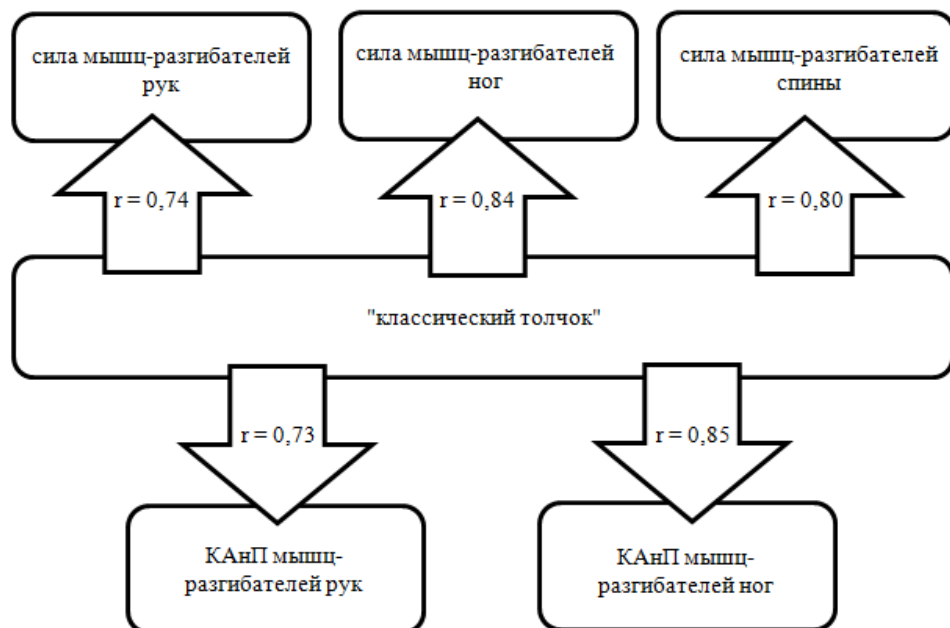


Рисунок 4 – Взаимосвязь между уровнем развития функциональных показателей и спортивной результативностью в упражнении «классический толчок»

2.2 Ведущие компоненты специальной выносливости при выполнении соревновательного упражнения гиревого спорта «рывок»

Для выявления компонентов специальной работоспособности при выполнении упражнения «рывок» исследовались силовые и аэробные возможности гиревиков. В исследовании приняли участие 59 спортсменов, имеющие квалификацию от 3 взрослого разряда до мастера спорта.

Определялись силовые возможности следующих групп мышц: мышц верхнего плечевого пояса, мышц-разгибателей ног и спины, мышц-сгибателей кисти и предплечья.

Для определения силовых показателей спины и ног выявлялись максимальные результаты на одно повторение в упражнениях «становая тяга» и «приседание со штангой на плечах».

Силовые возможности мышц-сгибателей кисти и предплечья определялись на основе динамометрии. Использовался динамометр ДК-140-э (ЗАО «Нижнетагильский медико-инструментальный завод», Россия). За конечный результат принималось среднее значение от времени сжатия обеими руками поочередно (в секундах).

За критерий оценки силовых показателей мышц верхнего плечевого пояса принималось усреднённое время удержания над головой в положении верхней фиксации гири 32 кг.

Также выявлялись показатели локальной выносливости мышц ног по мощности на уровне КАНП (КАНПн). Для её определения проводилось функциональное тестирование, заключающееся в выполнении теста со ступенчато возрастающей нагрузкой³¹⁹ на велоэргометре Kampfer Climber KB-1203 (Германия). По ходу проведения тестирования регистрировались показания ЧСС и вариабельности

³¹⁹ Зацюрский В.М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. М., 1982. 256 с.; Калинин Е.М. Метод кардиоинтервалометрии при оценке аэробных возможностей спортсменов (на примере спортивных игр) // Биомедицина. 2012. № 4. С. 32-37; Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте Томск, 2009. 172 с.; Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине. М., 1988. 208 с.; Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.

сердечного ритма спортсменов на основе показаний портативного пульсометра Polar RS800CX (Финляндия).

Процедуры тестирования аэробных возможностей мышц-разгибателей ног и проверки достоверности полученных данных были аналогичны процедурам, описанным в пункте 2.1 настоящей главы.

Выбор мышц для оценки силовых или аэробных возможностей продиктован спецификой выполняемого упражнения.

На основании полученных данных был проведён анализ для выявления определения взаимосвязи между выявленными компонентами физической подготовленности и спортивной результативностью при выполнении упражнения гиревого спорта «рывок» на основе вычисления коэффициентов корреляции Пирсона (Рисунки 5 и 6).

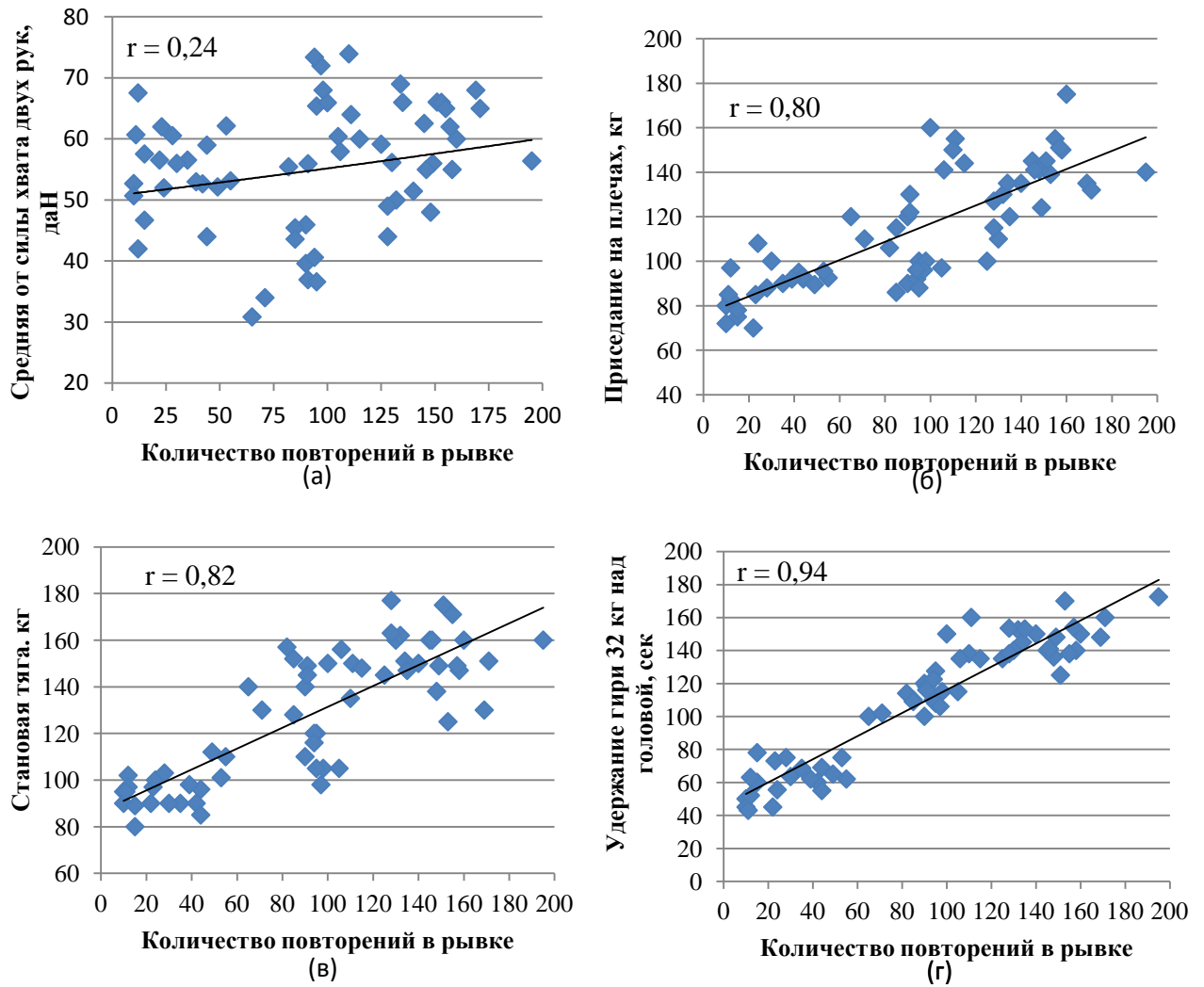


Рисунок 5 – Взаимосвязь между количеством повторений упражнения гиревого спорта «рывок» и показателями сжатия кистевого динамометра (а), приседания со штангой на плечах (б), становой тяги (в) и временем удержания гири 32 кг над головой (г)

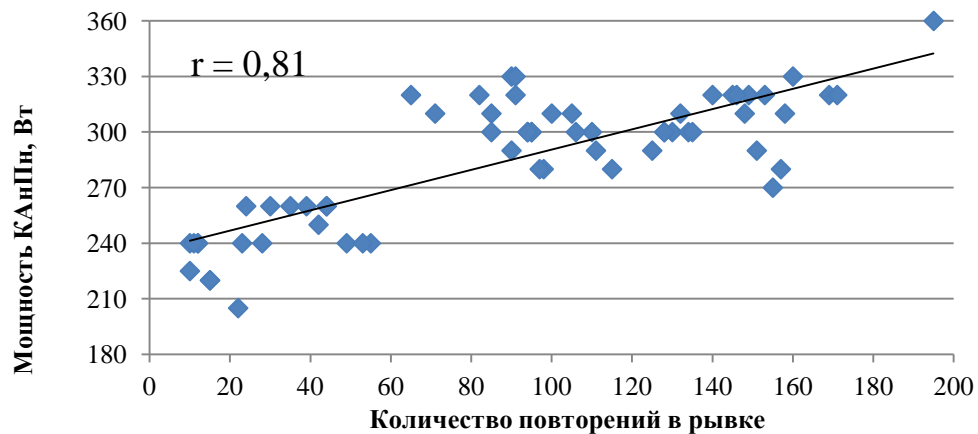


Рисунок 6 – Взаимосвязь между результативностью при выполнении упражнения «рывок» и мощностью КАнП ног

Данные исследования свидетельствуют об имеющейся положительной корреляции с результативностью в упражнении «рывок» силы мышц верхнего плечевого пояса ($r=0,94$, $p<0,05$), мышц-разгибателей спины становой тяге ($r=0,80$, $p<0,05$) и ног ($r=0,83$, $p<0,05$), а также локальной мышечной выносливости мышц-разгибателей бедра ($r=0,84$, $p<0,01$). При этом с количеством повторений в рывке выявленные показатели силы мышц-сгибателей кисти и предплечья имеют слабую корреляцию ($r=0,24$, $p>0,05$)³²⁰.

Средние абсолютные показатели в становой тяге составили $134,8+25,2$ кг, в приседе со штангой на плечах – $118,7+25,3$ кг, в динамометрии – $58,0+4,3$ ДаН, в удержании гири 32 кг над головой – $108,9+30,8$ сек. Средние относительные показатели составили $1,65+0,33$ кг/кг, $1,44+0,29$ кг/кг, $0,70+0,09$ Дан/кг и $1,23+0,36$ сек/кг соответственно.

Средняя абсолютная и относительная мощность КАНП мышц-разгибателей ног составила $289,3+33,8$ Вт и $3,55+0,57$ Вт/кг, соответственно.

Проведенное исследование выявило отсутствие взаимосвязи между увеличением силы мышц-сгибателей кисти и предплечья и повышением спортивной квалификации. Таким образом, становится очевидным, что увеличение количества повторений в упражнении «рывок» связано в большей мере с совершенствованием координационных способностей на фоне повышения силы разгибателей ног и спины. За счёт этого обеспечивается возможность использовать такую технику выполнения упражнения, которая сводит к минимуму нагрузку на кисть. И наоборот, спортсмены низкой квалификации, имеющие низкие силовые показатели указанных мышечных групп, используют нерациональную технику, излишне нагружая мышцы-сгибатели кисти и предплечья, что приводит к преждевременному отказу от работы.

Гиревой спорт относится к циклическим видам спорта. При этом его специфика заключается в том, что соревновательные упражнения выполняются со сна-

³²⁰ Баршай В.М. Влияние уровня развития силовых способностей на результативность при выполнении упражнения «рывок» в гиревом спорте / В.М. Баршай, В.Н. Толопченко, М.В. Белавкина // Интернет-журнал «Мир науки». 2018. Т. 6. № 1. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/30PDMN617.pdf>.

рядами, имеющими значительный вес. Следовательно, от спортсменов требуется хорошее развитие не только аэробной и функциональной выносливости, но и силовых возможностей.

Так, анализ выявленной динамики показателей силовых возможностей с повышением результативности в рывке гири (Рисунок 7) показал, что совершенствование специальной работоспособности в гиревом спорте требует от спортсменов повышение силовых возможностей мышц верхнего плечевого пояса, мышц-разгибателей ног и спины.

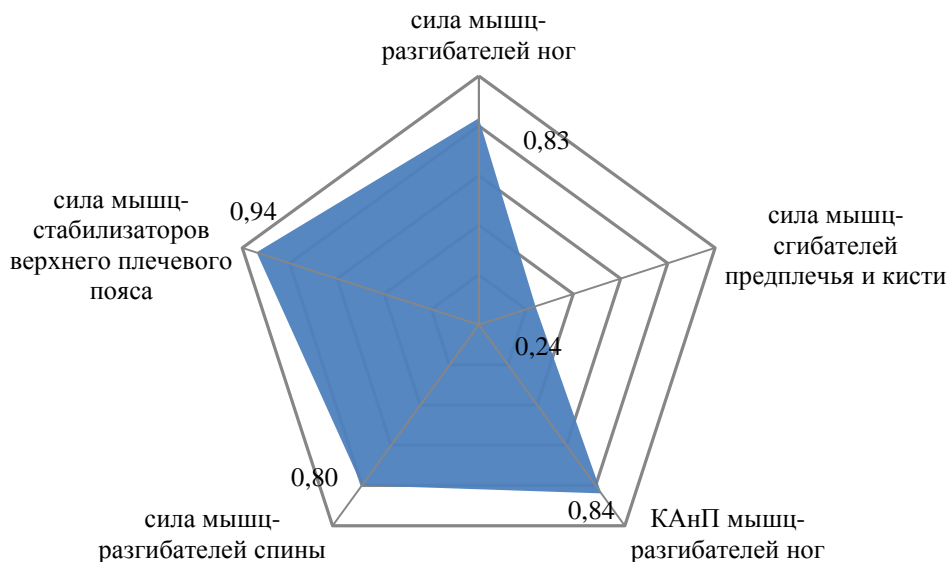


Рисунок 7 – Структура компонентов специальной выносливости при выполнении упражнения «рывок»

При выполнении рывка снаряд стабилизируется в положении верхней фиксации, когда гиря находится на выпрямленной руке над головой, за счёт силы верхнего плечевого пояса. Высокие показатели силовых возможностей мышц плечевого пояса обеспечивают «запас силы», который в сочетании с принятием биомеханически выверенной позиции тела, позволяет спортсмену в положении верхней фиксации убрать лишнее напряжение с мышц предплечья, что обеспечи-

вает более равномерное дыхание за счёт возможности выполнить дополнительный цикл вдоха-выдоха и снижает нагрузку на КРС спортсмена. Кроме того, расслабление мышц предплечья позволяет выводить из них излишки молочной кислоты, избегая ацидоза, который является одним из факторов, ограничивающим работоспособность при выполнении упражнения «рывок».

Во время выполнения рывка спортсмен производит мах и подрыв гири. Гиря при этом удерживается за дужку. Наиболее рационально, если мах и подрыв производится за счёт согласованной деятельности мышц-разгибателей спины и ног³²¹.

Для верного выполнения подобного движения спортсмен должен обладать хорошо отработанной техникой. При этом полученные в процессе исследования данные дают основание предположить, что процесс освоения рациональной техники рывка с гирей 32 кг будет сложным, если силовые возможности мышц-разгибателей бёдер и спины не будут развиты на достаточном уровне.

Повышение силовых возможностей может также создавать базу для совершенствования аэробных возможностей мышечных волокон. Увеличение количества митохондрий физиологически ограничено размером мышечных волокон. Таким образом, справедливо утверждение, что силовая тренировка, в процессе которой происходит гипертрофия мышечных волокон, также создаёт базу для дальнейшего совершенствования выносливости.

Выявленные коэффициенты корреляции также показали сильную зависимость между результативностью в упражнении «рывок» гири 32 кг и локальной выносливостью мышц-разгибателей бедра (Рисунок 7). Это, по всей видимости, связано с необходимостью при выполнении соревновательного упражнения продолжительно и интенсивно работать с непредельным отягощением. Такая работа, в противовес второму упражнению гиревого двоеборья – «классический толчок», в первую очередь предъявляет повышенные требования к аэробным возможно-

³²¹ Воротынецев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. М., 2002. 272 с.; Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

стям работающих мышц и, как следствие, к функциональным возможностям кардиореспираторной системы организма спортсмена.

Как и в случае с силовыми возможностями мышц-разгибателей ног, не стоит забывать, что степень влияния уровня развития их аэробных возможностей на результативность в рывке также может быть несколько нивелирована, так как на степень их совершенствования также оказывает воздействие тренировочная нагрузка, направленная на повышение спортивной результативности в классическом толчке.

Стоит ожидать сильную корреляционную зависимость между результативностью в рывке и мощностью КАНП разгибателей-спины, а также, возможно, определенную корреляцию с мощностью КАНП косых мышц живота. Однако, к сожалению, возможность проведения подобного функционального тестирования на данный момент представляет сложность ввиду отсутствия доступных технических средств.

2.3 Модельные характеристики физической подготовленности в гиревом спорте

Для выявления модельных характеристик все спортсмены были разделены на группы по уровню квалификации и собственному весу. Для каждой из групп были вычислены средние значения по отдельным показателям физической подготовленности.

Средние относительные показатели локальной выносливости и силовых возможностей спортсменов-гиревиков, имеющих различную массу тела, отображены в Таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Относительные показатели мощности на уровне КАНП у гиревиков различной квалификации, имеющих разную массу тела

Компоненты локальной силовой выносливости	Вес тела, кг	Спортсмены массовых разрядов	КМС, МС
КАНПн, Вт/кг	до 75	3,60±0,27	4,53±0,47
	75-95	3,11±0,20	3,98±0,26
	свыше 95	2,76±0,35	3,09±0,31
КАНПр, Вт/кг	до 75	2,56±0,13	2,81±0,26
	79-95	2,26±0,27	2,55±0,15
	свыше 95	1,82±0,17	2,12±0,17

Таблица 7 – Средние относительные показатели силовых возможностей спортсменов-гиревиков различной квалификацию, имеющих разную массой тела

Вес тела	Спортсмены массовых разрядов	КМС, МС
Силовые показатели мышц-разгибателей рук (кг/кг)		
до 75 кг	0,97±0,07	1,34±0,22
до 90 кг	0,93±0,08	1,21±0,16
свыше 90 кг	0,86±0,08	1,10±0,11
Силовые показатели мышц-разгибателей ног (кг/кг)		
до 75 кг	1,24±0,15	1,80±0,14
до 90 кг	1,18±0,18	1,71±0,23
свыше 90 кг	1,12±0,19	1,51±0,12
Силовые показатели мышц-разгибателей спины (кг/кг)		
до 75 кг	1,53±0,23	2,06±0,20
до 90 кг	1,31±0,20	1,97±0,23
свыше 90 кг	1,26±0,17	1,65±0,10

Данные Таблиц 6 и 7 свидетельствуют, что относительные значения мощности КАНПр и КАНПн обратно пропорциональны массе тела спортсменов. Так, в группе спортсменов массовых разрядов относительная мощность КАНПр уменьшается от показателя 2,56±0,13 Вт/кг до 1,82±0,17 Вт/кг у спортсменов, имеющих собственную массу тела до 75 кг и свыше 95 кг соответственно. А относительная мощность КАНПн у спортсменов со сходной массой тела снижается со значения

3,60±0,27 Вт/кг до 2,76±0,35 Вт/кг. В группе высококвалифицированных спортсменов аналогичные показатели составили от 2,81±0,26 Вт/кг до 2,12±0,17 Вт/кг для КАНПр и от 4,53±0,47 Вт/кг до 3,09±0,31 Вт/кг для КАНПн.

Разница значений относительной мощности у спортсменов различных весовых категорий как КАНПр, так и КАНПн больше у спортсменов группы высококвалифицированных спортсменов по сравнению со спортсменами группы спортсменов массовых разрядов. При этом учитывается разница в массе тела исследуемых. Данные наблюдения свидетельствуют об относительно равномерном повышении уровня локальной мышечной выносливости среди спортсменов всех весовых категорий в процессе спортивного совершенствования.

Прирост относительной мощности КАНПр меньше прироста относительной мощности КАНПн. Данный факт подчёркивает более высокое значение уровня развития локальной мышечной выносливости мышц-разгибателей ног по сравнению с мышцами-разгибателями рук в процессе спортивного совершенствования в гиревом спорте.

Полученные данные, с одной стороны, свидетельствуют о более высоких требованиях, предъявляемых к развитию локальной мышечной выносливости в гиревом спорте к спортсменам более лёгких весовых категорий. С другой стороны, это может говорить о существовании среднего порогового значения абсолютной мощности КАНПр и КАНПн, необходимого для успешного выступления на соревнованиях с гирями весом 32 кг на уровне КМС-МС. Результаты нашего исследования подтверждают, что оно составляет 190-220 и 300-340 Вт для КАНПр и КАНПн соответственно. Большая требуемая мощность КАНП у спортсменов более тяжёлых весовых категорий при этом обусловлена необходимостью выполнять упражнение в более высоком темпе, что, в свою очередь, предъявляет большие требования к развитию кардиореспираторной системы у данных спортсменов.

Данные таблицы 7 показывают, что с ростом квалификации существенно увеличиваются силовые возможности спортсменов-гиревиков всех весовых категорий. При этом у спортсменов всех весовых категорий наибольший прирост си-

лы наблюдается у мышц-разгибателей ног (35-45%), что свидетельствует о наиболее высоком вкладе данного компонента физической подготовленности в структуру специальной силовой выносливости в гиревом спорте.

Прирост относительных значений между группами, зафиксированный в упражнениях «приседание со штангой на плечах» и «становая тяга» уменьшается со снижением собственного веса спортсменов. Это свидетельствует о большей необходимости для спортивного совершенствования развития силовых способностей для спортсменов более легких весовых категорий. Очевидно, это связано с необходимостью приложения больших усилий относительно собственной массы тела не только для толчка гирь, но и для их удержания в фазах фиксации.

Отдельно стоит отметить невысокие средние силовые показатели у спортсменов-гиревиков массовых разрядов. Это, очевидно, связано с необходимостью для спортсмена при выполнении норматива 1-3 взрослого разряда работать на соревнованиях с гирями 24 кг, что больше требует от спортсмена развития аэробных возможностей организма, чем силовых.

Спортсменам-гиревикам, стремящимся выполнить норматив КМС и выше, в процессе участия в соревнованиях необходимо неоднократно преодолевать вес, равный 64 кг. Так, например, для спортсменов легких весовых категорий он может равняться собственному весу или даже превышать его.

Известно, что при выполнении любого упражнения между величиной отягощения и количеством повторений имеется обратная зависимость³²². С увеличением массы снаряда более 20-25% от 1ПМ на результат всё большее влияние оказывает уровень развития силовых возможностей спортсмена.

В соответствии с нормативными требованиями в гиревом спорте для мужчин необходимо выполнять упражнения с двумя гирями весом 24 и 32 кг, что, как правило, превышает 20-25% от 1ПМ. Из чего можно сделать вывод, что для спортсменов-гиревиков, имеющих высокую квалификацию, необходимо как совершенствование общей и локальной мышечной выносливости, так и повышение

³²² Зацiorский В.М. Физические качества спортсмена. М., 1966. 200 с.; Матвеев А.Е. Основы тренировки в гиревом спорте // Электронный научный журнал. 2017. № 1-2 (16). С. 245-248.

уровня силовых возможностей основных мышечных групп, в первую очередь, мышц-разгибателей ног.

При этом примечательно, что средние значения максимальной силы у спортсменов, занимающихся гиревым спортом, ниже таковых у спортсменов других силовых видов спорта. Их сравнение с аналогичными показателями из других силовых видов спорта (силовое троеборье, тяжелая атлетика)³²³ показало, что по силовым возможностям спортсмены, занимающиеся гиревым спортом, соответствуют I-II взрослому разряду AWPC (безэкипировочный дивизион).

Это свидетельствует о том, что в гиревом спорте необходимым является достижение определённых «пороговых» показателей силовых возможностей. Дальнейшее увеличение силы мышечных волокон выше данного уровня не оказывает значительного влияния на рост спортивной результативности.

На успешность выступления на соревнования по избранному виду спорта в значительной степени влияет развитие специфичных мышечных волокон³²⁴. В литературных источниках отмечается, что соотношение БМВ и ММВ не изменяется под воздействием тренировки, поскольку является генетически обусловленным³²⁵. Вследствие этого совершенствование локальной выносливости осуществляется только двумя способами:

- повышение силовых возможностей мышечных волокон (в первую очередь ОМВ);
- преобразование БгМВ в БоМВ путем гиперплазии в них митохондрий и увеличения в результате этого их аэробных возможностей³²⁶.

Увеличение количества митохондрий физиологически ограничено размером мышечных волокон. Таким образом, справедливо утверждение, что гипер-

³²³ Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.

³²⁴ Калинин Е.М. Метод кардиоинтервалометрии при оценке аэробных возможностей спортсменов (на примере спортивных игр) // Биомедицина. 2012. № 4. С. 32-37.

³²⁵ Дворкин Л.С. Атлетизм в системе физического воспитания и спорта (история, теория, методика и технология). Краснодар, 2009. 688 с.

³²⁶ Абрамова Т.Ф. Возрастные особенности морфофункционального состояния и физической подготовленности у спортсменов, специализирующихся в академической гребле // Вестник спортивной науки. 2016. № 4. С. 33-39; Тупиев И.Д. Повышение физической работоспособности квалифицированных биатлонистов // Медицинский вестник Башкортостана. 2012. Том 7. № 6. С. 69-73.

трофия ГМВ также создаёт базу для дальнейшего совершенствования выносливости.

Это подтверждается тем, что есть существенное различие в уровне силовых возможностей между спортсменами, имеющими 1-3 взрослый разряд, выполняющих на соревнованиях упражнения с гирями весом 24 кг, и спортсменами высокой квалификации, которым на соревнованиях необходимо преодолевать все гири в 32 кг.

Стоит также отметить, что в некоторых работах, посвященных процессу физической подготовке в спорте, рекомендуется использование специализированных упражнений силовой направленности для представителей видов спорта, требующих проявления выносливости, с целью повышения экономичности движений³²⁷.

Полученные в ходе исследования результаты демонстрируют необходимость повышения мощности единичного цикла соревновательного движения до или выше уровня АНП за счёт совершенствования аэробных и силовых возможностей мышечных волокон. Таким образом, спортсмен сможет выполнять упражнение всё отведенное на соревнованиях время в избранном темпе, избегая при этом сильного ацидоза.

Разница же в абсолютных значениях мощности КАНП между спортсменами различных весовых категорий обусловлена различием в количестве подъёмов гирь, требуемом для выполнения нормативов и победы на соревнованиях, за ограниченное соревновательное время (10 минут) и, соответственно, необходимостью поддерживать различную скорость (темп) выполнения упражнения.

Величина вклада отдельных компонентов специальной работоспособности для спортсменов разной квалификации различается. Кроме того, существуют различия между относительными показателями развития силовых и аэробных возможностей у спортсменов различных весовых категорий.

³²⁷ Павлов В.Ю. Физическая подготовка гиревиков 14 лет на основе применения модельных характеристик // Научный журнал «Дискурс». 2017. № 7 (9). С. 48-54; Тупиев И.Д. Повышение физической работоспособности квалифицированных биатлонистов // Медицинский вестник Башкортостана. 2012. Том 7. № 6. С. 69-73.

Выводы по второй главе

Проведенные исследования позволили уточнить структуру и взаимосвязь компонентов физической подготовленности в гиревом спорте. Выявленная структура специальной силовой выносливости отображает характер и динамику физиологических процессов, происходящих в результате спортивного совершенствования. На основе полученных данных были построены модельные характеристики подготовленности спортсменов-гиревиков с учетом массы тела и уровня подготовленности, которые дают возможность выявлять лимитирующие звенья в структуре физической подготовленности конкретного спортсмена и индивидуализировать тренировочный процесс за счёт корректировки его направленности.

Процесс спортивного совершенствования в гиревом спорте напрямую зависит от уровня развития силовых и аэробных возможностей работающих мышц спортсменов. При этом, для спортсменов массовых разрядов, которые выполняют соревновательные упражнения с гирями меньшего веса (24 кг), преимущественное значение в структуре специальной работоспособности занимает аэробная производительность работающих мышц. Тогда как для высококвалифицированных спортсменов, выполняющих на соревнованиях упражнения с гирями 32 кг, в структуру специальной выносливости повышается вклад силового компонента.

Независимо от квалификации и уровня подготовленности ключевое значение для спортивного совершенствования в гиревом спорте имеет уровень развития аэробных возможностей работающих мышц, в первую очередь мышц-разгибателей ног, а также мышц-разгибателей рук и мышц верхнего плечевого пояса.

Повышенное требование к силовым способностям работающих мышц (мышцы-разгибатели ног, спины, рук и мышцы верхнего плечевого пояса) у высококвалифицированных спортсменов связано, с одной стороны, с необходимостью преодолевать большее сопротивление при концентрическом (фаза выталки-

вание) и изометрическом (фазы фиксации) режимах работы мышц. С другой стороны, оно обусловлено необходимостью создания мышечной базы для дальнейшего совершенствования аэробных возможностей мышц.

Силовые показатели спортсменов-гиревиков в среднем ниже таковых у представителей видов спорта, требующих проявления силовых возможностей (тяжелая атлетика и силовое троеборье). Это является свидетельством того, что рост спортивной формы за счёт увеличения силовых показателей в гиревом спорте ограничен и существуют пороговые значения силовых возможностей в гиревом спорте, выше которых прибавка в силе вызывает непропорционально низкий прирост спортивной результативности.

При этом для спортсменов различных весовых категорий силовые и аэробные возможности будут иметь различный вес в структуре специальной работоспособности. Так, спортсменам более лёгких весовых категорий необходимо преодолевать при выполнении соревновательных упражнений вес, близкий к собственному, что требует хорошо развитых силовых способностей. А спортсменам тяжёлых весовых категорий необходимо проходить соревновательную дистанцию с большей скоростью (в более быстром темпе), что предъявляет повышенные требования к аэробным возможностям работающих мышц и кардиореспираторной системы организма спортсмена.

Ввиду вышесказанного становится очевидной тесная взаимосвязь между физической и технической подготовкой в гиревом спорте. Низкая физическая подготовка усложняет или даже делает невозможным выполнение технически верных движений. В свою очередь хорошая техническая подготовка за счёт принятия биомеханически верных положений тела и оптимального приложения усилий даёт возможность наиболее эффективно использовать имеющиеся физические возможности.

Выявленная структура специальной силовой выносливости даёт возможность индивидуализировать тренировочный процесс спортсменов-гиревиков за счёт выявления лимитирующих звеньев в физической подготовке и целенаправ-

ленного воздействия на них. Кроме того, это даёт возможность дифференциации тренировочных нагрузок с учётом эффективности воздействия на ключевые компоненты специальной работоспособности и выбора наиболее эффективных из них. Данная дифференциация, в свою очередь, ведёт к повышению коэффициента полезного действия тренировочной нагрузки и сокращению времени подготовки для выполнения спортивных нормативов гиревого спорта.

ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ В УСЛОВИЯХ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

В процессе физической подготовки спортсменов-гиревиков педагогу приходится одновременно решать следующие задачи: силовая, скоростно-силовая, общая функциональная подготовка, совершенствование локальной мышечной выносливости и гибкости. В процессе совершенствования каждого из указанных показателей происходят специфические физиологические перестройки в организме спортсмена: гипертрофия миофибрилл и митохондрий, увеличение объёмов сердца и лёгких, увеличение буферной ёмкости мышц, улучшение нервно-мышечной координации и т.д. Интегральным показателем, отображающим успешность решения данных задач, в гиревом спорте является совершенствование специальной силовой выносливости. Данному процессу присущи такие характеристики, как сложность, целостность (совокупное взаимодействие неоднородных взаимосвязанных элементов, порождающее свойства, не присущие ни одному из элементов в отдельности), динамичность (изменение состояния объекта с течением времени), целенаправленность, открытость (взаимодействие с внешней средой). Таким образом, справедливо утверждение, что спортивная подготовка в целом и физическая подготовка в частности, как педагогическая деятельность представляет собой процесс управления сложной динамической системой.

Для сложной динамической системы характерно стремление к сохранению динамическому равновесию. С одной стороны, она должна оставаться устойчивой, чтобы избежать разрушения, с другой стороны - быть гибкой, изменяясь под воздействием изменения внешних и внутренних условий существования. Изменяя условия влияния внешней среды на систему в соответствии с получаемой обрат-

ной связью, возможно корректировать поведения системы для получения запланированного результата³²⁸.

Следовательно, чтобы процесс физической подготовки осуществлялся максимально эффективно, необходимо соблюдение следующих принципов:

- тренировочные воздействия должны носить системный характер;
- динамика повышения тренирующих воздействий должна быть сбалансирована так, чтобы их совокупность вела к росту уровня подготовленности спортсменов;
- тренировочные нагрузки должны быть адекватны адаптационным возможностям занимающихся спортсменов;
- общность принципов построения тренировочного процесса необходимо сочетать с индивидуальными возможностями и особенностями занимающихся;
- в тренировочный процесс должны быть включены элементы корректировки методов тренировочного воздействия.

Таким образом, управление тренировочным процессом в рамках спортивной подготовки предполагает подбор эффективных методов тренировочного воздействия и методов контроля их воздействия на организм спортсмена. На основе получаемых данных возможно разработать алгоритм реагирования педагогическими средствами на функциональную адаптацию, происходящую в организме занимающихся в процессе учебно-тренировочной деятельности.

3.1 Методы мониторинга функционального состояния спортсмена и оценки интенсивности тренировочной нагрузки

Выбор методов контроля тренировочной деятельности обусловлен стоящими перед педагогом задачами:

³²⁸ Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем М., 1975. 448 с.

- контроль адаптационных процессов, происходящих в организме спортсмена, для диагностики готовности спортсмена к предстоящей нагрузке и предотвращения возникновения перетренированности;

- оперативный контроль реакции организма спортсмена на тренировочное воздействие с целью корректировки её параметров в процессе выполнения упражнения для получения максимального эффекта (сохранение, повышение или снижение объёма или интенсивности тренировочной нагрузки);

- мониторинг эффективности тренировочного процесса в рамках мезо- и макроциклов.

Методы оперативного контроля должны быть подобраны таким образом, чтобы, с одной стороны, они были достаточно точны и информативны, с другой стороны, они должны быть достаточно просты и доступны. При этом проведение необходимых измерений не должно создавать помехи тренировочному процессу.

В результате проведения обзора научно-методической литературы (глава 1) было выявлено, что в качестве методов оперативного контроля в наибольшей мере заданным условиям соответствуют такой метод, как мониторинг динамики объёма и интенсивности тренировочной нагрузки в совокупности с контролем ЧСС и пульсовой стоимости работы³²⁹.

Регистрация ЧСС осуществлялась при помощи портативного пульсометра Polar RS800CX (Финляндия).

Одним из критериев, позволяющих выявить признаки перетренированности, является повышение ЧСС в процессе или после выполнения стандартной нагруз-

³²⁹ Добровольский А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха // Медицинский вестник Юга России. 2013. № 2. С. 49-54; Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте Томск, 2009. 172 с.; Ландырь А.П. Мониторинг частоты сердечных сокращений в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте. М., 2018. 240 с.

ки³³⁰. Поэтому для мониторинга уровня восстановления организма спортсмена и степени его готовности к тренировочной нагрузке в начале каждого занятия проводился функциональный тест, заключающийся в определении ЧСС при выполнении стандартизированной нагрузки умеренной мощности. Каждый спортсмен выполнял четыре подхода по две минуты с интервалом отдыха продолжительностью в одну минуту. Вес гирь с каждым подходом увеличивался на 2 кг каждая. Начальный вес гирь (12-16 кг) и темп выполнения упражнения подбирались индивидуально и сохранялись неизменными на протяжении всего периода исследования. Вес гирь выбирался в зависимости от уровня подготовленности и массы тела спортсмена, темп – исходя из предполагаемого соревновательного.

В процессе выполнения работы (после каждого рабочего подхода и после каждого интервала отдыха) производился замер ЧСС и строилась её индивидуальная кривая (Рисунок 8). Текущая кривая ЧСС сравнивалась с усреднённой за предыдущий период. Заметное повышение текущей ЧСС (более 6-8 ударов) в минуту принималось как сигнал о накоплении усталости и перенапряжении адаптационных возможностей, служило основанием для снижения уровня текущей нагрузки.

³³⁰ Власов Е.А. Сравнительный анализ интенсивности физических нагрузок в абсолютных и относительных значениях ЧСС с применением мониторов сердечного ритма // Теория и практика физической культуры. 2016. № 4. С. 6-8; Грушин А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11-16; Томилин К.Г. Экспресс-диагностика текущего функционального состояния организма спортсменов с использованием ритмов сердца: материалы XIX международной научно-практической конференции. Иркутск, 2017. С. 292-297; Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

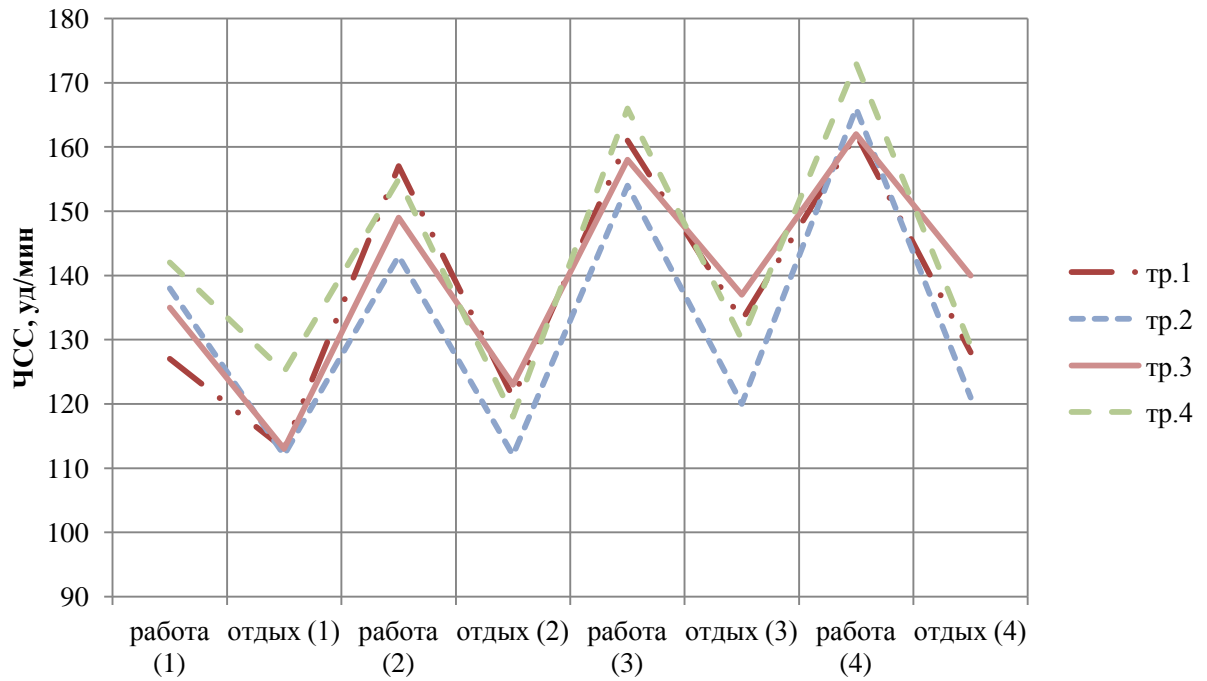


Рисунок 8 – Индивидуальная кривая ЧСС при выполнении стандартизированной нагрузки умеренной мощности (типовой график)

Для решения задачи оперативного контроля влияния нагрузки на организм спортсменов в процессе тренировочной работы проводились замеры ЧСС до и после рабочих подходов. Устойчивое повышение ЧСС в процессе выполнения тренировочной нагрузки свыше индивидуального максимума служило сигналом для её снижения уже на текущем занятии (в следующем подходе).

После каждой тренировки рассчитывалась пульсовая стоимость работы, как частное от средней ЧСС_{р.макс.} и тренировочного объёма (кг), регистрируемой после всех подходов за тренировку. Снижение пульсовой стоимости работы в процессе тренировок свидетельствовало о положительной динамике адаптационных процессов и росте спортивной формы и являлось маркёром для увеличения тренировочной нагрузки на следующем занятии.

Расчет ПСР сознательно проводился на основе значений ЧСС_{р.макс.}, а не ЧСС_{р.}³³¹, поскольку значительно облегчал выполнение процедуры мониторинга состояния спортсмена.

Выбор указанных критериев оценки функционального состояния спортсменов обусловлен тем, что они позволяют оперативно получать объективные данные о реакции организма спортсмена на тренировочную нагрузку без отрыва от тренировочного процесса. При этом они обладают достаточной надёжностью в качестве средств оперативного контроля.

Одним из важнейших условий для эффективного применения метода контроля тренировочной нагрузки по ЧСС и пульсовой стоимости работы является корректное выявление оптимального коридора пульсовых значений (максимальная и минимальная рабочая ЧСС).

Обзор доступных литературных источников, посвященных физическому совершенствованию в гиревом спорте, показал, что тема мониторинга ЧСС в процессе тренировочной деятельности в гиревом спорте мало разработана. Так, например, есть указания, что в процессе интервальной работы ЧСС после завершения очередного подхода должна быть в пределах 170-180 уд./мин.³³². Что касается встречающихся указаний по поводу ЧСС после интервала отдыха – здесь имеются расхождения среди авторов: 120-130 уд./мин.³³³, 120-150 уд./мин.³³⁴, 140-160 уд./мин.³³⁵

³³¹ Пульсовая стоимость и Пульсовая эффективность [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cyclospor.ru/pulsovaaya-stoimost-i-pulsovaaya-effektivnost> (Дата обращения: 10.10.2018); Сысоев И. Анализ тренированности не лабораторными методами [Электронный ресурс]. URL: <http://cycleon.ru/blok-menu/stati/stati-pro-speczialnuyu-fizicheskuyu-podgotovku/analiz-trenirovannosti-ne-laboratornyimi-metodami> (Дата обращения: 17.05.2017).

³³² Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Тихонов В.Ф. Особенности показателей жизненной емкости легких и результирующего вектора возбуждения желудочков сердца у спортсменов-гиревиков различной квалификации // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2. С. 575-579.

³³³ Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Тихонов В.Ф. Особенности показателей жизненной емкости легких и результирующего вектора возбуждения желудочков сердца у спортсменов-гиревиков различной квалификации // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2. С. 575-579.

³³⁴ Ципин Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. №7 (137). С. 155-159.

³³⁵ Пальцев В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Омск, 1994. 20 с.

Указанные значения ЧСС носят усреднённый характер. На практике величина ЧСС зависит целого ряда факторов: уровня тренированности, возраста, объёма сердца, пола, условий выполнения упражнения. Как следствие, она может различаться как у разных спортсменов, так и у одного спортсмена в различные периоды времени. Таким образом, с одной стороны, необходимо определять ЧСС индивидуально для каждого спортсмена, а с другой, определение индивидуального коридора ЧСС будет наиболее корректно при выполнении работы специфической для конкретного вида спорта³³⁶.

Для оценки исходного функционального состояния спортсменов и в качестве метода текущего контроля полученного тренировочного эффекта перед началом исследования и после завершения каждого этапа проводилось определение мощности порога анаэробного обмена при помощи теста со ступенчато возрастающей нагрузкой и регистрацией уровня концентрации лактата в крови и ЧСС³³⁷.

В процессе выполнения ступенчатого теста спортсмен осуществлял толчок двух гирь от груди. Начальный вес гирь подбирался индивидуально, в зависимости от квалификации и собственного веса спортсмена, и составлял 12-16 кг. Основной критерий – субъективная лёгкость выполнения упражнения.

Длительность работы на каждой ступени составляла 2 минуты. Повышение мощности нагрузки осуществлялась при помощи увеличения веса гирь на 2 кг каждая. Темп выполнения подбирался индивидуально, в зависимости от предполагаемого соревновательного, и сохранялся неизменным на всём протяжении выполнения тестирования.

Тест продолжался до тех пор, пока спортсмен был способен поддерживать заданный темп без заметного искажения техники. На основании тестирования определялись индивидуальные показатели максимальной рабочей ЧСС и мощности на уровне АИП.

³³⁶ Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.

³³⁷ Зацюрский В.М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. М., 1982. 256 с.; Калинин Е.М. Метод кардиоинтервалометрии при оценке аэробных возможностей спортсменов (на примере спортивных игр) // Биомедицина. 2012. № 4. С. 32-37; Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте Томск, 2009. 172 с.; Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.

Для определения мощности на уровне АП использовался метаболографа VO 2000 (Medical Graphics Corporation, США).

Мощность на уровне АП определялась в том момент, когда продукция углекислого газа в выдыхаемом воздухе начинала расти быстрее, чем потребление кислорода. После минования АП, индекс дыхательного обмена (RER) начинает резко расти и превышает 1,0. RER представляет собой отношение объёма продукции углекислого газа к объёму потребляемого кислорода.

За максимальную рабочую ЧСС (ЧССр.макс.) принималось максимальное значение ЧСС, достигнутое во время ступенчатого теста.

Значения рабочей ЧСС после интервала отдыха (ЧССр.мин.) при выполнении нагрузки также подбирались индивидуально и колебались в пределах 120 до 145 уд./мин. Как правило, ЧССр.мин. была тем выше, чем выше была ЧССр.макс.

На основании полученных результатов определялись индивидуальные значения мощности на уровне АП работающих мышечных групп, ЧСС на уровне АП, ЧССр.макс.

Основным критерием при выборе ЧССр.мин. служило сопоставление её значений в соседних сетах интервальной тренировки. Повышение ЧССр.мин., в подавляющем большинстве случаев, вело к последующему повышению ЧССр.макс., что в итоге могло привести к ацидозу и невозможности выполнить нагрузку заданной мощности. Такая динамика рабочей ЧСС служила свидетельством неверно подобранной мощности нагрузки.

После каждого тренировочного занятия выполнялся расчёт пульсовой стоимости работы за тренировку, которая служила интегральным показателем адаптационных изменений в организме спортсмена в результате выполнения тренировочного задания.

Ступенчатый тест также использовался в качестве средства текущего контроля для оценки результата тренировочной деятельности предыдущего мезоцикла и для уточнения данных об уровне подготовленности спортсменов.

В качестве критерия оценки динамики спортивной формы принимался анализ изменения мощности на уровне АНП. Повышение или понижение мощности на уровне АНП свидетельствуют об изменении спортивной формы занимающегося в сторону прогресса или спада соответственно³³⁸. Повышение мощности на уровне АНП свидетельствовало о положительном эффекте тренировки, направленной на совершенствование специальной выносливости.

Средством этапного контроля служило участие в областных соревнованиях. Показанный спортсменом результат свидетельствовал об эффективности интегральной подготовки и отдельных её сторон.

Разработанный алгоритм тестирования позволяет для каждого спортсмена индивидуально подбирать необходимую величину тренировочной нагрузки.

Для обработки данных, полученных в ходе исследований, применялись следующие методы математической статистики: вычисление средних арифметических значений, стандартных отклонений.

Для проверки отклонения распределения вероятностей от нормального распределения применялся критерий Шапиро-Уилка. Для выявления достоверности различий между выборками с нормальным распределением использовалось определение критерия t-Стьюдента, между выборками выборок с распределением данных отличным от нормального - критерия Манна-Уитни³³⁹.

Использовался стандартный пакет программ для математико-статистической обработки данных: Excel, Statgrath.

³³⁸ Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.

³³⁹ Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие. М., 2008. 464 с.

3.2 Методы тренировочного воздействия

Соревновательные упражнения гиревого спорта имеют продолжительность 10 минут. Соответственно, по классификации Я.М. Коца³⁴⁰, их можно отнести к упражнениям максимальной аэробной мощности. Упражнения такого рода предъявляют значительные требования к уровню развития кардиореспираторной системы и аэробных возможностей работающих мышц³⁴¹.

Кроме того, в гиревом спорте важное значение имеет уровень развития силовых возможностей мышц спортсмена.

Развитие аэробных возможностей кардиореспираторной системы достигается во многих видах спорта сходными методами – продолжительной аэробной работой. Так, например, в гиревом спорте наиболее часто используются бег или гребля³⁴². Длительная непрерывная тренировка (от 30-90 минут) используется в тренировочном процессе гиревиков в качестве средства, стимулирующего центральные и, отчасти, периферические адаптации, такие как гиперволемиа (увеличение объёма крови), увеличение сердечного выброса, эксцентрической гипертрофии левого желудочка сердца (увеличение объёма миокарда), повышение капилляризации, данная тренировка увеличивает максимальное потребление кислорода адаптации, обеспечивает брадикардию³⁴³.

Совершенствование силовых способностей в гиревом спорте также не требует специального подхода и может достигаться традиционными методами: тре-

³⁴⁰ Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.

³⁴¹ Попов Д.В. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне. М., 2014. 78 с.; Уилмор Дж.Х. Физиология спорта и двигательной активности: пер. с англ. К., 2001. 459 с.

³⁴² Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.; Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость. Мурманск., 2006. 160 с.

³⁴³ Коц Я.М. Спортивная физиология. М., 1998. 240 с.; Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.; Талибов А.Х. Закономерности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов к физическим нагрузкам на различных этапах многолетней подготовки: дис. ... д-ра биол. наук: 03.03.01. СПб., 2014. 323 с.; Талибов А.Х. Зависимость эхокардиографических показателей от возраста и продолжительности занятий спортом // Ученые записки университета им.П.Ф. Лесгафта. 2013. № 8 (102) . С. 175-179.

нировкой со значительным отягощением (более 75-90% от 1ПМ) в нескольких подходах (от 4 до 8)³⁴⁴.

При этом методы совершенствования локальной мышечной выносливости являются видоспецифичными, поскольку требуют использования локомоций, задействующих те же мышечные волокна, что и при выполнении соревновательных упражнений, и представляют особый интерес³⁴⁵.

В результате проведенного анализа литературных и научно-методических источников, посвященным анализу методов тренировочного воздействия, направленных на совершенствование специальной силовой выносливости (глава 1), для проведения исследования был выбран метод высокоинтенсивной интервальной тренировки (ВИТ). Конкретные регламенты ВИТ также были выбраны согласно рекомендациям, приведенным в литературных источниках.³⁴⁶

ВИТ проводилась два раза в неделю из трех.

В один день применялась методика ВИТ, состоящая из чередования двух минут работы через две-три минуты отдыха, проводимая с отягощением на 2-4 кг, превышающим уровень мощности на АНП. Данная тренировка была нацелена на совершенствование функций сердечно-сосудистой и лёгочной систем, развитие локальной выносливости в менее высокопороговых волокнах.

Во второй день проводилась ВИТ, включающая минутные интервалы работы и двухминутные периоды отдыха, проводимая с субмаксимальным отягощением (на 4-8 кг превышающим мощность на уровне АНП), нацеленная на совершенст-

³⁴⁴ Зацiorский В.М. Физические качества спортсмена. М., 1966. 200 с.; Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М., 1991. 543 с.; Платонов В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. Киев, 2004. 808 с.

³⁴⁵ Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах. М., 2009. 360 с.

³⁴⁶ Buchheit M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part I: cardiopulmonary emphasis // *Sports Medicine*. 2013. № 43 (5). Pp. 313-338; Cocks M. Sprint interval and endurance training are equally effective in increasing muscle microvascular density and eNOS content in sedentary males // *The Journal of Physiology*. 2013. № 591 (3). Pp. 641-656; Gibala M.J., Jones A.M. Physiological and Performance Adaptations to High-Intensity Interval Training // *Nestle Nutrition Institute workshop series*. 2013. № 76. Pp. 51-60; Hannan A.L. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and metaanalysis // *Open Access Journal of Sports Medicine*. 2018. № 26 (9). Pp. 1-17; Macpherson R.E. Run Sprint Interval Training Improves Aerobic Performance but Not Maximal Cardiac Output // *Medicine and science in sports and exercise*. 2011. № 43 (1). Pp. 115-122; Scribbans T.D. Fibre-specific responses to endurance and low volume high intensity interval training: striking similarities in acute and chronic adaptation // *PloS one*. 2014. № 9 (6). Pp. 1-14.

вание локальной выносливости в более высокопороговых волокнах и анаэробной выносливости.

В качестве дополнительного эффекта ожидалось, что первый тип интервальной тренировки будет способствовать совершенствованию навыка длительной монотонной работе с гирями, а второй – совершенствованию скоростно-силовых качеств.

Выбор данной методики был обусловлен следующими факторами:

- подобранная методика ВИТ максимально стандартизирована и позволяет объективно оценивать рост уровня подготовленности спортсмена с течением времени на основе увеличения объёма выполняемой нагрузки и понижения ПСР;

- процедура ВИТ позволяет поэтапно в процессе тренировки контролировать состояние спортсмена по данным ЧСС и, при необходимости, дозировано регулировать интенсивность нагрузки, не допуская перетренированности;

- использование ВИТ позволяет за ограниченное время выполнять большой объём нагрузки;

- сочетание двух методик ВИТ позволяет одновременно воздействовать на множество факторов, влияющих на повышение уровня специальной работоспособности в гиревом спорте (повышение окислительных возможностей разнопороговых мышечных волокон и мощности на уровне АП, совершенствование функций ССС и скоростно-силовых качеств).

В соответствии с принципами спортивной тренировки тренировочный процесс предполагал волнообразное чередование повышения и стабилизации объёма и интенсивности тренировочной нагрузки. Объём регулировался за счёт количества повторений упражнения за тренировку, интенсивность – за счёт веса гирь, с которыми проводилась работа.

Применение ВИТ трижды в неделю быстро привело бы к истощению адаптационных возможностей организмов спортсменов. Поэтому третья тренировка использовалась для повышения силовых способностей и укрепления опорно-двигательного аппарата при помощи выполнения толчков утяжелённых гирь в

медленном темпе или темповая тренировки с облегченными гирями для совершенствования скоростной выносливости. В этот день, кроме того, проводилась интенсивная тренировка рывка.

Величина нагрузки и темпы её прироста определялись индивидуально для каждого спортсмена на основе данных оперативного и текущего контроля.

3.3 Экспериментальное обоснование технологии совершенствования специальной силовой выносливости в гиревом спорте

В исследовании принимали участие 24 спортсмена-гиревика квалификации от 3 взрослого разряда до КМС, из них 12 спортсменов составили экспериментальную группу и 12 спортсменов – контрольную.

Структурно исследование состояло из констатирующего, формирующего и контрольного этапов.

На констатирующем этапе проводилось функциональное тестирование спортсменов-гиревиков (см. п.3.1). Определялись исходные показатели ЧСС_{р.макс.}, мощности на уровне А_{нП}, которые служили критериями индивидуализации тренировочного процесса.

В процессе формирующего этапа на основе индивидуализации тренировочного процесса осуществлялось тренирующее воздействие на участников исследования с целью повышения мощности на уровне А_{нП}, снижения ПСР и повышения спортивной результативности.

На контрольном этапе осуществлялось повторное функциональное тестирование для того, чтобы выявить изменения в исследуемых параметрах у спортсменов. Кроме того по итогам участия в областных соревнованиях сравнивались лучшие показатели каждого спортсмена в упражнении «классический толчок» до и после исследования.

Технически исследование состояло из двух этапов, различающихся применяемыми методами тренировки. Продолжительность первого этапа состояла 8 недель, второго – 6 недель. Общая продолжительность исследования, таким образом, составила 14 недель³⁴⁷.

В процессе обоих этапов исследования для совершенствования аэробных возможностей мышц спортсменов-гиревиков применялся метод высокоинтенсивной интервальной тренировки с сохранением преимущественно смешанного энергообеспечения.

Перед началом исследования были определены показатели мощности на уровне АНП у спортсменов обеих групп (таблица 8).

Средний показатель мощности на уровне АНП в контрольной группе составил $22,2 \pm 3,9$ кг, а экспериментальной - $23,2 \pm 3,4$ кг. Разница в исследуемом параметре на момент начала эксперимента между группами недостоверна ($p > 0,05$).

Таблица 8 – Средние относительные показатели силовых возможностей спортсменов-гиревиков различной квалификации, имеющих разную массу тела

Мощность на уровне АНП		p
Контрольная группа	Экспериментальная группа	
$22,2 \pm 3,9$ кг	$23,2 \pm 3,4$ кг	$> 0,05$

Спортсмены контрольной группы в процессе исследования тренировались по стандартной тренировочной программе³⁴⁸.

³⁴⁷ Толопченко, В.Н. Повышение результативности спортсменов-гиревиков на примере упражнения «классический толчок» / В.Н. Толопченко, В.М. Баршай, М.В. Белавкина, С.Н. Кривсун // Глобальный научный потенциал. 2019. № 5 (98). С. 88-92.

³⁴⁸ Веселов В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 3. С. 194-200; Гомонов В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2000. 26 с.; Морозов И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1. Ростов н/Д., 2014. 104 с.; Руднев С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (Дата обращения: 19.04.2018); Тихонов В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки. М., 2009. 222 с.

Спортсмены экспериментальной группы на первом этапе метод интервальной работы преобладал в тренировочном процессе, и применялись следующие виды тренировочных воздействий:

- интервальная работа с гирями весом больше мощности на уровне АНП на 4 кг, состоящая из 6 сетов по 2 минуты с 2-3 минутами отдыха, темп работы - соревновательный;

- интервальная работа с гирями весом больше мощности на уровне АНП в среднем на 6 кг, состоящая из 10 сетов по 1 минуте с 2 минутами отдыха, темп работы - соревновательный;

- медленный толчок с утяжелёнными гирями весом больше мощности на уровне АНП в среднем на 6 кг, продолжительностью от 3 до 6 минут и темпом 2 подъёма в минуту;

- тренировка средней продолжительности (от 4 до 6 минут) с гирями весом больше мощности на уровне АНП на 2 кг, темп работы – соревновательный;

- тренировка с облегченными гирями весом меньше мощности на уровне АНП на 12 кг, продолжительностью от 4 до 6 минут, темп работы - соревновательный.

Интервал отдыха между подходами при выполнении двухминутной ВИТ определялся временем (максимально – 3 минуты) или восстановлением ЧСС до значений ЧСС_{р.мин.}. Если после выполнения работы ЧСС достигала или превышала значение ЧСС_{р.макс.}, интенсивность нагрузки снижалась.

Между интервалами работы спортсмен обязательно выполнял активные действия аэробного характера (ходьба, наклоны, приседания, динамические упражнения, направленные на повышение гибкости и эластичности мышц и связок).

ВИТ проводились в начале и конце недели. В середине недели проводилась облегченная тренировка толчка. В этот же день проводилась акцентированная тренировка рывка.

Все спортсмены помимо упражнений с гирями выполняли силовые упражнения со штангой для повышения силовых возможностей основных мышечных групп и беговые тренировки для развития функциональных возможностей ССС.

Целью исследования было повышение мощности работающих мышечных волокон на уровне анаэробного порога. Предполагалось, что повышение мощности на уровне анаэробного порога приведет к повышению результативности выполнения упражнения гиревого спорта «классический толчок».

Критериями индивидуализации тренировочного процесса на данном этапе являлись изменение уровня мощности на уровне АП и уровня спортивной результативности на фоне снижения тренировочного объёма, изменение ПСР.

Предполагалось, что мощность работающих мышечных групп на уровне АП является ключевым фактором роста спортивной результативности в гиревом спорте. Индивидуализация тренировочной нагрузки путём акцентированного воздействия на основной фактор, отвечающий за функциональную подготовленность спортсмена (мощность на уровне АП), за счёт снижения тренировочного объёма позволит сохранять высокие адаптационные возможности организма в течение всего тренировочного процесса и достичь при этом увеличенного прироста спортивной результативности.

Недельный тренировочный объём в начале первого этапа составил $12,9 \pm 2,6$ тонн. Повышаясь в среднем на 1,2% в неделю, к концу восьмой недели он составил $14,1 \pm 2,6$ тонн.

Интересным является следующее наблюдение: выполнение интервальной тренировки при срЧССр.макс. свыше 97-98% от ЧССр.макс. ведёт к стабилизации или повышению пульсовой стоимости работы и риска возникновения перетренированности. Выполнение тренировки при срЧССр.макс. 96-97% от ЧССр.макс. ведёт к медленному снижению ПСР, выполнение тренировки при срЧССр.макс. 92-95% от ЧССр.макс. ведёт к наиболее быстрому снижению пульсовой стоимости работы, тренировка же при срЧССр.макс. ниже 90% воспринимается как очень лёгкая и не обеспечивает стресса, достаточного для провоцирования адап-

тационных процессов в полном объеме. Поскольку рост ЧСС зависит от степени «закисления» мышц³⁴⁹, чрезмерное повышение уровня нагрузки и, как следствие, продолжительное нахождение организма в состоянии ацидоза может вести к превышению катаболического эффекта нагрузки над анаболическим и негативно сказываться на росте спортивного мастерства.

ЧСС_{ср.} в результате выполнения ВИТ находился в зоне 80-90% от ЧСС_{р.макс.}. Это подтверждает, что работа проводилась преимущественно в зоне смешанного энергообеспечения с участием аэробных процессов и пиками повышения мощности работы выше уровня ПАНО³⁵⁰. Таким образом, большая часть времени работа проводилась на уровне ПАНО и с небольшим его превышением.

Экспериментально были выработаны параметры корректировки следующей тренировочной нагрузки:

- повышение средней ЧСС_{р.макс.} выше 97% сигнализировало о необходимости снижения нагрузки;
- значения средней ЧСС_{р.макс.} в пределах 92-97% служило признаком оптимальной нагрузки и сигналом к увеличению нагрузки;
- повышение средней ЧСС_{р.макс.} ниже 92% сигнализировало о недостаточности тренировочной нагрузки.

Пример реализации описанного алгоритма корректировки тренировочной нагрузки представлен на Рисунке 9.

³⁴⁹ Мусияк С.А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности с соревновательным результатом у гиревиков различной квалификации // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. 2014. № 2. С. 27-35; Asok K. Ghosh. Anaerobic Threshold: Its Concept and Role in Endurance Sport // The Malaysian Journal of Medical Sciences. 2004. № 11 (1). Pp. 24-36.

³⁵⁰ Дворкин Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов. М., 2005. 600 с.; Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена. М., 1966. 200 с.

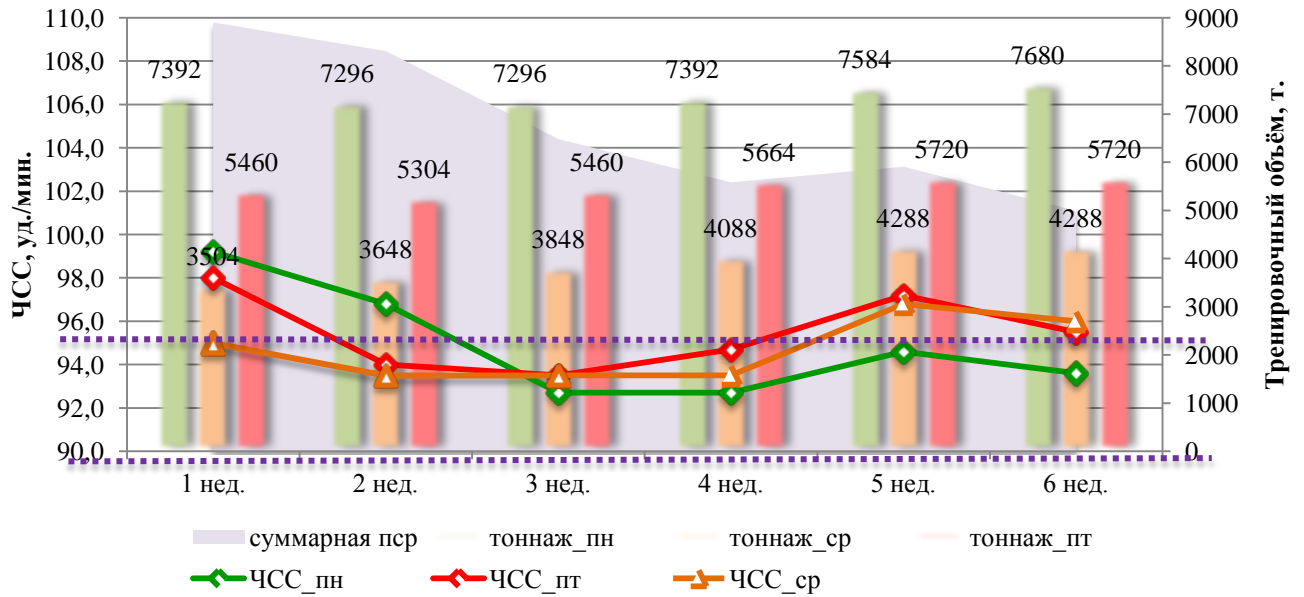


Рисунок 9 – Зоны тренировочной нагрузки (по дням недели)

Для оперативной корректировки тренировочной нагрузки применялся контроль ЧСС_{р.макс.}: повышение значения ЧСС_{р.макс.} свыше 98% свидетельствовало о необходимости снижения нагрузки в следующем подходе, а снижение ниже 93% – о повышении.

Данный алгоритм регулирования величины тренировочной нагрузки дает возможность дополнительно индивидуализировать тренировочный процесс за счёт, повышая функциональные возможности спортсмена и избегая перенапряжения адаптационных возможностей его организма.

В общем виде алгоритм регулирования интенсивности тренировочной нагрузки при выполнении ВИТ, направленной на совершенствование аэробных возможностей мышечных волокон в гиревом спорте, представлен на Рисунке 10.

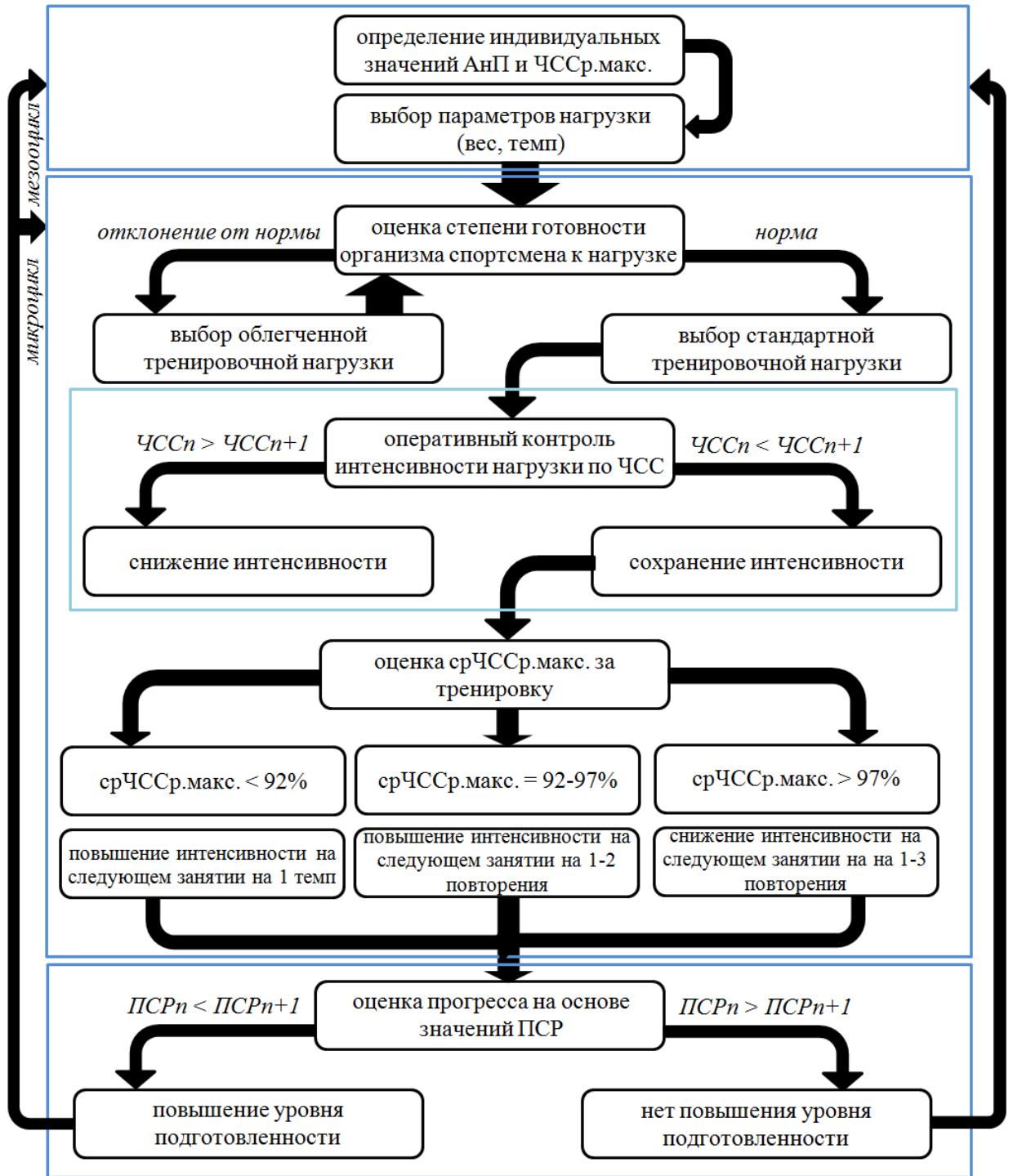


Рисунок 10 – Алгоритм регулирования интенсивности тренировочной нагрузки при выполнении ВИТ

В результате выполнения тренировочной программы первого этапа удалось улучшить показатели мощности на 8,5% уровне АнП в среднем на 7,3% и снижение пульсовой стоимости работы у всех (100%) спортсменов. Таким образом, выбранный алгоритм высокоинтенсивной интервальной работы, заключающийся в

сочетании «аэробной» и «скоростно-силовой» работы в форматах «2 минуты работы через трехминутный интервал отдыха» и «1 минута работы через двухминутный интервал отдыха» является эффективным методом повышения уровня локальной мышечной выносливости в гиревом спорте. По результатам участия спортсменов в очередных областных соревнованиях итоговая спортивная результативность улучшилась только в 25% случаев, а средний прирост результативности оказался отрицательным (-11,2%).

Из вышесказанного можно сделать вывод, что мощность на уровне АНП (локальная мышечная выносливость) хотя и является важной составляющей специальной работоспособности в гиревом спорте, но не является единственным фактором, определяющим результативность в гиревом спорте. Причина такого положения, на наш взгляд, с одной стороны, заключается в том, что хотя высокий уровень мощности на уровне АНП и позволяет спортсмену эффективно выполнять работу в концентрическом и эксцентрическом режимах, он в меньшей степени влияет на работу в статическом режиме (удержание гирь на груди). С другой стороны, преобладание в тренировочном режиме интервальных тренировок короткой продолжительности приводит, вероятно, к детренированности систем организма, необходимых для продолжительной работы с гирями, прежде всего буферной и кардиореспираторной. Спортсмен теряет способность правильно рассчитывать темп выполнения упражнения по времени, отучается переключать внимание и находить моменты расслабления в процессе более длительного выполнения упражнения.

Таким образом, можно сделать вывод, что совершенствование на уровне 1 взрослого разряда и кандидата в мастера спорта только аэробных возможностей мышечных волокон (повышение мощности на уровне АНП) не отвечает всем необходимым адаптационным перестройкам в организме спортсмена-гиревика и замедляет рост спортивной результативности.

Стоит также отметить, что спортсмены показали хорошие результаты во время промежуточного тестирования, заключавшегося в работе 10 минут (полная

соревновательная дистанция) с весом ниже или равным мощности на уровне АНП. В связи с этим можно предположить, что отсутствие прироста спортивной результативности при повышении мощности работающих мышц на уровне АНП говорит о недостаточном объёме проведённой работы, а не о том, что мощность АНП слабо коррелирует со спортивной результативностью.

Примечательно, что результативность на более коротких дистанциях по сравнению с соревновательной (до 5 минут) увеличилась у всех спортсменов. Основным препятствием при преодолении соревновательной дистанции стала неспособность сохранять темп на всем её протяжении и раннее прекращение работы. Причиной данного явления, видимо, послужило то, что на тренировках спортсмены работали преимущественно на коротких дистанциях.

Избранный метод дифференциации и мониторинга тренировочной нагрузки на основе определения индивидуального максимума ЧСС и контроля пульсовой стоимости работы оказался эффективным методом индивидуализации тренировочной нагрузки и привёл к росту мощности на уровне АНП у всех спортсменов. Однако, несмотря на прирост средней мощности на уровне АНП, средняя спортивная результативность снизилась к концу первого этапа исследования.

Использование для оптимизации тренировочной нагрузки данных динамики максимальной рабочей ЧСС и пульсовой стоимости работы также показало свою эффективность, поскольку действительно позволило сохранять высокие адаптационные возможности организма спортсменов. Однако уменьшенный тренировочный объём, видимо, не создавал оптимального уровня стресса для наиболее полного включения анаболических процессов.

Таким образом, основной эффект от проведённой на первом этапе исследования оптимизации состоял не в сохранении темпов роста спортивной результативности меньше тренируясь, а в том, что за её счёт стало возможным выполнять большие тренировочные объёмы.

Мониторинг готовности спортсмена к тренировочной нагрузке на основе динамики индивидуальной кривой ЧСС, получаемой в процессе выполнения

стандартной нагрузки, показал высокую результативность для диагностики перенапряжения адаптационных возможностей организма. Оперативная диагностика менее значительных изменений при помощи данного метода, на наш взгляд, не всегда возможна, поскольку параметры индивидуальной кривой ЧСС могут зависеть от множества факторов (например, от температуры окружающего воздуха, влажности, величины атмосферного давления) и требуют постоянной корректировки. Таким образом, из-за необходимости постоянного усреднения полученных данных для формирования условной «нормы», реакция регистрируемой кривой ЧСС может несколько «запаздывать» по отношению к её действительному состоянию при оперативном анализе неярко выраженных сдвигов адаптационных возможностей.

Мониторинг динамики индивидуальной кривой ЧСС для определения готовности спортсмена к тренировочной нагрузке можно считать достаточно корректным, поскольку он отвечает основным озвученным выше требованиям для метода оперативного контроля: простота, доступность, относительная информативность (выявляет острые срывы адаптационных возможностей), интеграция в тренировочный процесс.

На основе анализа полученных данных в тренировочную программу были внесены корректировки, получившие реализацию на втором этапе исследования. В тренировочном процессе акцент был смещен с упражнений преимущественно аэробной направленности на совмещение упражнений аэробной и гликолитической направленности.

Основанием для проведения второго исследования стали следующие предположения:

1. Мощность работающих мышечных групп на уровне АИП является одним из ключевых, но не единственным, фактором роста спортивной результативности в гиревом спорте.

2. Для увеличения результата в упражнении «классический толчок» также необходимо совершенствование анаэробных возможностей мышечных волокон,

повышение статической выносливости и устойчивости организма спортсмена к «закислению», совершенствование процессов утилизации лактата. Для эффективного подведения спортсмена к соревновательной нагрузке помимо интервальной работы, направленной на повышение мощности АНП, требуется дополнительная длительная работа (от 4 до 10 минут) с облегченными гирями (12-24 кг), а также повторные тренировки на фоне неполного восстановления. Тренировки с утяжеленными гирями стоит проводить в большем объеме.

3. Индивидуализация тренировочного процесса позволяет совершать большие тренировочные объемы без срыва адаптационных возможностей организма спортсмена, что ведёт к более быстрому прогрессу спортивной формы.

Критериями оптимизации тренировочного процесса на данном этапе являлись повышение уровня спортивной результативности на фоне рационализации построения тренировочного занятия.

На втором этапе осуществлялись следующие виды тренировочных воздействий:

- интервальная работа с гирями весом больше мощности на уровне АНП на 4 кг, состоящая из 2 серий, выполняемых через 6 минут отдыха и включающих 5 сетов по 2 минуты с 2 минутами отдыха, темп работы - соревновательный;

- интервальная работа с гирями весом больше мощности на уровне АНП в среднем на 4-6 кг, состоящая из 12 сетов по 1 минуте с 2 минутами отдыха, темп работы - соревновательный;

- медленный толчок с утяжелёнными гирями весом больше мощности на уровне АНП в среднем на 6 кг, продолжительностью от 4 до 6 минут и темпом 2-3 подъёма в минуту;

- равномерная работа продолжительностью 10 минут соревновательным темпом с облегченными гирями, весом меньше на 2-10 кг или равной мощности на уровне АНП (изначально вес отягощения подбирался небольшой и постепенно увеличивался);

- повторная работа с гирями весом больше на 2 кг или равной мощности на уровне АНП, состоящая из 4 подходов по 3 минуты с интервалами отдыха 2-3 минуты, темп работы - соревновательный.

Выбор такого перечня упражнений обусловлен направленностью тренировочного процесса. Предполагалось, что при помощи ВИТ будут совершенствоваться аэробные и скоростно-силовые возможности работающих мышечных волокон, при помощи длительного выполнения толчка в медленном темпе с утяжеленными гирями – статическая выносливость. Повторная и непрерывная работа была направлена на совершенствование анаэробных возможностей мышечных волокон и устойчивости организма «закислению».

Равномерная работа с облегченными гирями выполнялась после интервальной с гирями весом больше мощности на уровне АНП на 4 кг. Целью работы было выполнение упражнения в течение всего отведенного времени в произвольном темпе от 8 до 12 повторений в минуту.

Повторная работа гликолитической направленности проводилась в экстенсивном режиме. Каждый следующий подход выполнялся на фоне неполного восстановления, с накоплением усталости к последнему подходу, который являлся контрольным.

Для повторной работы вес гирь подбирался равным мощности на уровне АНП, а темп работы - соревновательный. Постепенно, по мере того, как нагрузка становилась субъективно легче для спортсмена, увеличивался темп выполнения упражнения. После того, как спортсмен мог уверенно выполнить все подходы в соревновательном темпе, повышался вес используемых гирь, а темп уменьшался до исходного.

Если тренировочная нагрузка оказывалась субъективно тяжелой для спортсмена, время выполнения последнего подхода могло быть сокращено до 2 минут. Контроль интенсивности нагрузки по ЧСС при выполнении повторной работы не

проводился, так как последние подходы проводились в анаэробном режиме и регистрируемые значения ЧСС могли быть недостоверны³⁵¹.

Недельный тренировочный объём в начале второго этапа составил $18,7 \pm 3,7$ тонны. К концу шестой недели он составил $21,5 \pm 4,0$ тонн, увеличиваясь в среднем на 2,8% каждую неделю. Прирост тренировочного объёма на втором этапе оказался выше, чем на первом, и составил 14,6% (Таблица 9). Очевидно, это связано с меньшей продолжительностью второго этапа исследования.

Таблица 9 – Сравнение тренировочных объёмов, выполненных на 1 и 2 этапах исследования

Показатель	1 этап	2 этап	Прирост объёма на 2 этапе по отношению к 1
Средний тренировочный объём в неделю, в начале этапа	$12,9 \pm 2,6$	$18,7 \pm 3,7$	44,6%
Средний тренировочный объём в неделю, в конце этапа	$14,1 \pm 2,6$	$21,5 \pm 4,0$	52,6%
Прирост тренировочного объёма в неделю, %	1,2	2,8	133,5%
Прирост тренировочного объёма к концу этапа, %	8,6	14,6	69,8%

Пример динамики тренировочного объёма и интенсивности в ходе двух этапов исследования показан на Рисунке 11.

³⁵¹ Широканова Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями // Вестник Полоцкого государственного университета. 2016. № 7. С. 107-114.

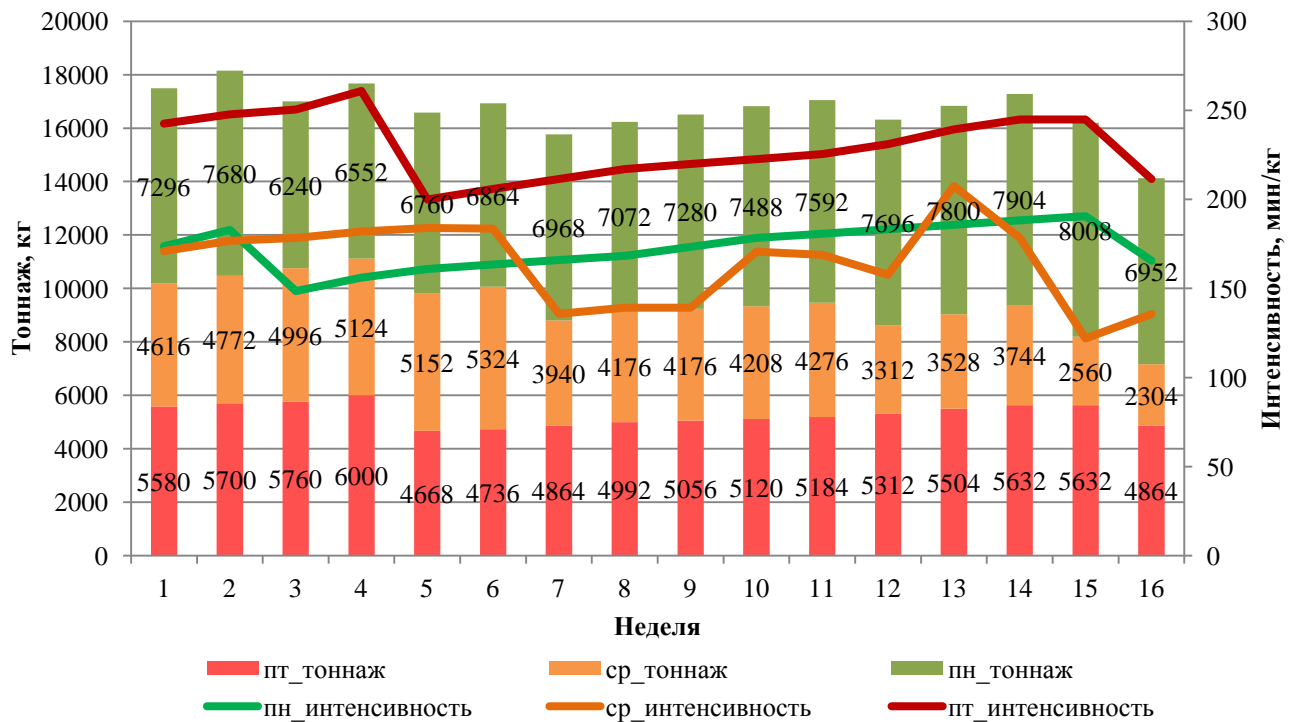


Рисунок 11 – Динамика тренировочного объёма и интенсивности в процессе проведения исследования по дням недели (пример)

В результате проведения второго этапа исследований итоговая спортивная результативность улучшилась в 66,7% случаев, а средний прирост результативности составил 5,6% от лучшего соревновательного результата спортсменов. Средний показатель мощности на уровне АНП при этом увеличился на 7,2% у всех (100%) спортсменов. Пульсовая стоимость работы снизилась на 8,0% (Таблица 10).

Таблица 10 – Сравнение динамики мощности на уровне АНП, пульсовой стоимости работы и уровня спортивной результативности после 1 и 2 этапов исследования

Параметр	1 этап	2 этап	p
Средний прирост мощности на уровне АНП за этап, %	8,5	7,2	> 0,05
Частота повышения мощности на уровне АНП, %	100	100	–
Снижение пульсовой стоимости работы за этап, %	6,7	8,0	> 0,05
Средний прирост результативности в упражнении «классический толчок», %	-11,2	5,6	< 0,05
Частота повышение спортивной результативности, %	25	66,7	–

При этом средняя ЧСС в процессе выполнения интервальной работы составляла 155-165 уд./мин., что свидетельствует о том, что нагрузка имела преимущественно аэробную направленность³⁵².

Итоговый прирост результативности после двух этапов исследования составил в среднем 9,6%. Снижение пульсовой стоимости работы в среднем на 14,7%. Средний итоговый прирост мощности на уровне АнП – 15,8% (Рисунок 12).

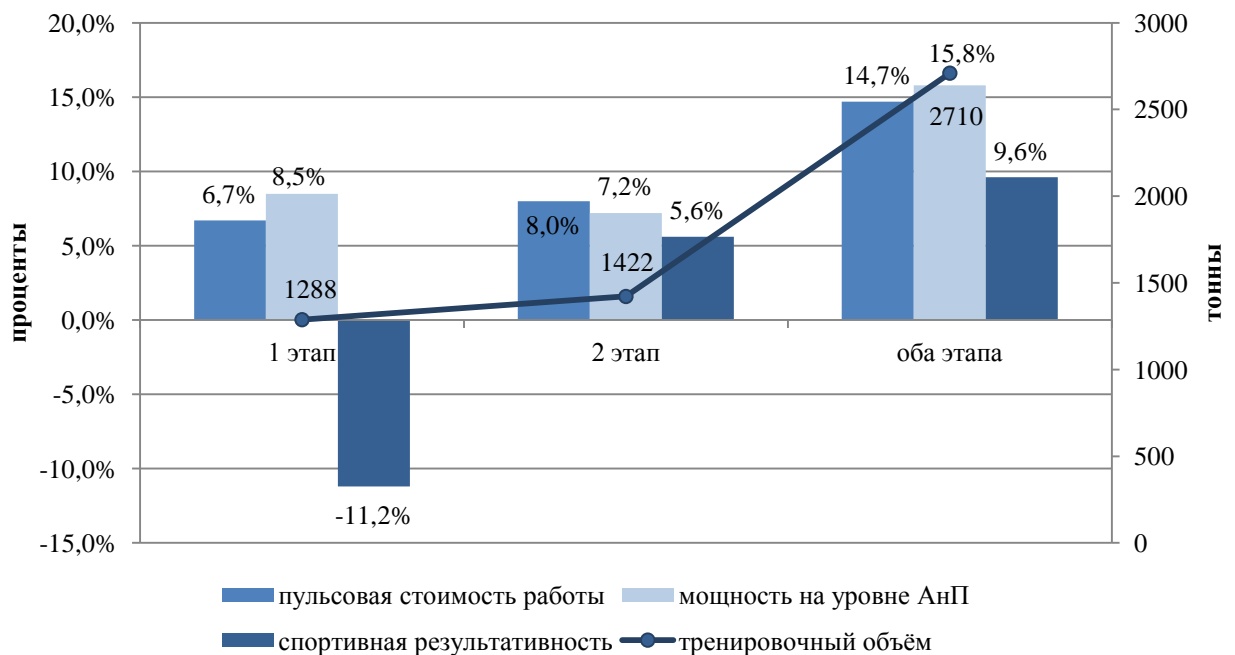


Рисунок 12 – Динамика уровня физической подготовленности и спортивной результативности в процессе проведения исследования

Результаты, полученные после проведения второго этапа исследования, оказались выше, чем после первого этапа. Были достигнуты как прирост средней мощности на уровень АнП и снижение пульсовой стоимости работы, так и повы-

³⁵² Чертов Н.В. Эффективность развития аэробных механизмов энергообеспечения спортсменов как основа спортивной тренировки в гребле на байдарках и каноэ // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2013. № 1. С. 282-287; Юрченко А.Л. Современный научный подход в построении тренировочного процесса для развития выносливости / А.Л. Юрченко // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2015. № 1 (14). С. 82-87.

шение средней результативности. Это свидетельствует о верности выдвинутых предположений.

Обоснованным оказалось повышение на втором этапе исследования количества подходов в процессе выполнения интервальной работы: с 6 до 10 в протоколе «2 минуты работы через 2 минуты отдыха» (двумя сериями через 6 минут отдыха) и с 10 до 12 подходов в протоколе «1 минута работы через 2 минуты отдыха». Также допустимым оказалось снижение времени отдыха в первом протоколе с трех минут до двух.

Добавление в тренировочный процесс на втором этапе исследования работы с утяжелёнными гирями (в медленном темпе), с облегченными гирями (продолжительностью 7-10 минут) и работы на фоне неполного восстановления работоспособности позволили более эффективно подготовить спортсменов к соревновательной нагрузке.

Индивидуализация тренировочного процесса за счёт дифференциации нагрузок на основе данных ЧСС и пульсовой стоимости работы позволили повысить тренировочные объёмы во время второго эксперимента в среднем на 48,6%. Это дало возможность на протяжении всей продолжительности эксперимента корректно дозировать тренировочные нагрузки, максимально используя адаптационные возможности организма спортсменов, не приводя при этом к их срыву.

Разница прироста объёма в неделю увеличилась с 1,2% в начале исследования до 2,8% в конце, что потребовало после проведённого тренировочного цикла и участия в целевых соревнованиях проведения восстановительного цикла продолжительностью две недели.

После проведения исследования были сопоставлены значения мощности на уровне АП в контрольной и экспериментальной группах (Таблица 11). За время исследования мощность на уровне АП в контрольной группе возросла с $22,2 \pm 3,9$ кг до $24,5 \pm 3,4$ кг (10,5%), тогда как в экспериментальной она увеличилась с $23,2 \pm 3,4$ до $26,8 \pm 3,2$ кг (15,8%), что свидетельствует об эффективности разработанного алгоритма построения тренировочного процесса, направленного на со-

вершенствование локальной мышечной выносливости на основе индивидуализации тренировочных воздействий.

Таблица 11 – Мощность на уровне АП у спортсменов контрольной и экспериментальной групп до и после исследования

Мощность на уровне АП	Контрольная группа	Экспериментальная группа	р
в начале исследования, кг	22,2±3,9	23,2±3,4	> 0,05
в конце исследования, кг	24,5±3,4	26,8±3,2	> 0,05
прирост за время исследования, %	10,5	15,8	-

По итогам двух этапов исследования была обнаружена умеренная корреляция ($r=0,6$) между спортивной результативностью и мощностью на уровне АП. Было выявлено, что мощность работающих мышц на уровне АП является значимым, но не единственным показателем подготовленности спортсмена в гиревом спорте. Другими ключевыми факторами являются:

- ёмкость кардиореспираторной системы организма спортсмена, развиваемая длительной аэробной работы умеренной мощности;
- статическая выносливость, позволяющая длительно (до 10 минут) удерживать гири соревновательного веса, расслабляться во время выполнения упражнения, сохранять постоянное, равномерное дыхание;
- анаэробные возможности мышечных волокон и способность работать при повышенном «закислении» мышц.

Для развития статической выносливости и анаэробных возможностей мышечных волокон необходимо выполнение длительных (5-10 минут) подходов с гирями облегчённого веса (12-24 кг) с темпом равным и превышающим соревновательный, выполнение длительной (свыше 4 минут) работы в замедленном темпе с гирями утяжелённого веса, повторная работа на фоне неполного восстановления. Критичной является работа над техникой выполнения упражнения.

Необходимо отметить тот факт, что имело место повышение средней рабочей ЧСС у двух спортсменов, не занимающихся регулярной аэробной тренировкой. Это, хотя и недостаточно для того, чтобы сделать какие-то строго обоснованные выводы, но косвенно также может свидетельствовать об эффективности предложенного алгоритма тренировочного процесса для совершенствования локальной мышечной выносливости. Так, на начальном этапе у данных спортсменов лимитирующим звеном являлись именно мышцы, которые «забивались» при выполнении интервальной работы, что говорило о том, что возможности сердца по доставке кислорода превышают возможности мышц по его усвоению. В результате реализации описанной тренировочной программы аэробные возможности мышц повысились. Таким образом, мышечные волокна стали усваивать больше кислорода, что повысило, в свою очередь, требования к функциональным способностям ССС спортсмена.

У остальных спортсменов, которые регулярно занимались аэробной подготовкой в процессе второго этапа тестирования, такого эффекта не наблюдалось. Средняя рабочая ЧСС оставалась стабильной или даже снижалась. Таким образом, можно утверждать, что обязательным условием для совершенствования специальной работоспособности в гиревом спорте является проведение аэробных тренировок для повышения ёмкости кардиореспираторной системы, прежде всего для увеличения объёма сердца.

Интересным является факт того, что всех спортсменов, участвовавших в исследовании, можно разделить на две условные группы: «гиревики-спринтеры» и «гиревики-стаеры». Отнести спортсмена к той или иной группе можно по соотношению веса гирь при выполнении ВИТ «аэробной» (2 минуты работы через 2 отдыха) и «скоростно-силовой» (1 минута работы через 2 отдыха) направленности. У «гиревиков-спринтеров» разница в весе гирь может суммарно достигать до 6 кг, а «гиревиков-стаеров» она может составлять всего 2 кг суммарно. Разница в весе гирь в 4 кг при выполнении «аэробной» и «скоростно-силовой» ВИТ не явля-

ется показательной, поскольку спортсмены с таким соотношением весов могут относиться к любой из групп.

В качестве дополнительных критериев для определения спортсмена в группу «стаеров» или «спринтеров» можно использовать прыжковые упражнения и работу с гирями легкого веса (8-14 кг) увеличенной продолжительности (свыше 12 минут). Так, «гиревиками-стаерами» заметно легче воспринимается продолжительная монотонная работа небольшой мощности, но при этом они испытывают сложности с выполнением «взрывных» упражнений (например, прыжковых). Для «гиревиков-спринтеров» же, наоборот, легче воспринимаются короткие по продолжительности сеты упражнений предельной интенсивности.

В тренировочном процессе «гиревиков-спринтеров» в рамках мезо- и макроциклов рационально увеличение упражнений скоростно-силовой направленности, а в тренировочном процессе «гиревиков-стаеров» - аэробной.

В результате накопления усталости в процессе выполнения повышенных тренировочных нагрузок второго этапа исследования и выступления в областных соревнованиях спортсменам потребовался длительный восстановительный период (3 недели). Таким образом, можно сделать вывод, что, несмотря на показанную эффективность, объёмные и интенсивные тренировочные нагрузки, использованные на втором этапе исследования, не могут применяться в полном объёме на протяжении всего годового тренировочного цикла. Наиболее целесообразным представляется их использование в предсоревновательном периоде.

Поскольку повышение мощности на уровне АИП достигается в первую очередь за счёт применения интервальной тренировки в формате сочетания интервалов аэробной и скоростно-силовой направленности, в общеподготовительном периоде предпочтение стоит отдавать именно им. Попутно следует уделять внимание упражнениям, направленным на совершенствование силовых возможностей и повышению ёмкости кардиореспираторной системы, а также гибкости.

В предсоревновательном периоде объём общеподготовительных и интервальных упражнений должен снижаться, а объём специальных упражнений, по-

зволяющих спортсмену лучше адаптироваться к соревновательной дистанции – увеличиваться.

В целостном виде разработанная технология индивидуализации тренировочного процесса, направленного на совершенствование специальной силовой выносливости заключается в следующем:

1. Определяется текущий уровень физической подготовленности спортсмена на основе выявления уровня развития локальной силовой выносливости и силовых возможностей работающих мышечных групп.

2. Полученные данные сравниваются с разработанными модельными характеристиками в соответствие с весом и квалификацией спортсмена. Определяются лимитирующие звенья физической подготовленности и направленность следующего мезоцикла тренировочного процесса.

3. Для повышения силовых возможностей осуществляется традиционная тренировка с весом со значительным отягощением (более 75-90% от 1ПМ) в нескольких подходах (от 4 до 8).

4. Для совершенствования локальной мышечной выносливости применяется тренировочная работа, основанная на сочетании упражнений аэробной и гликолитической направленности.

В качестве методов тренировочных воздействий используются равномерная, повторная и высокоинтенсивная интервальная работа.

5. Параметры нагрузки (темп выполнения упражнения и вес гирь) подбираются индивидуально для каждого спортсмена на основе выявленных данных о мощности на уровне ПАНО в процессе проведения функционального тестирования. В ходе тестирования также определяется ЧСС_{р.макс.} – максимальная ЧСС, показанная спортсменом в процессе выполнения специфического упражнения без существенного искажения техники (как правило, она составляет от 175 до 195 уд./мин.).

6. Перед каждым занятием спортсмен выполняет стандартизированную нагрузку умеренной мощности, в процессе которой определяется текущая ЧСС_{р.}

Она сравнивается с ЧСС_{ср.} за предыдущие периоды. Если текущая ЧСС_{ср.} не превышает среднюю за предыдущий период, делается вывод, что функциональное состояние спортсмена позволяет выполнять тренировочную нагрузку в полном объеме. Если текущая ЧСС_{ср.} превышает, то нагрузка снижается.

7. В процессе тренировочной деятельности осуществляется мониторинг состояния спортсмена по данным ЧСС_{р.макс.}, определяемой после каждого подхода. Превышение ЧСС_{р.макс.} после подхода свыше 97-98% служит сигналом для снижения нагрузки (количества подъёмов) в следующем подходе. Снижение ниже 90-92% - сигналом о повышении.

8. В результате выполнения тренировочного задания подсчитываются тоннаж (произведение веса гирь и количества подъёмов) и средняя ЧСС_{р.макс.}. Если значения средней ЧСС_{р.макс.} превысили 97-98%, то на следующем занятии величина нагрузки (количество подъёмов) снижается. Значения в рамках 92-97% говорят о верно выбранной величине нагрузки и позволяют её увеличить на следующем занятии. Значения средней ЧСС_{р.макс.} ниже 92% свидетельствуют о необходимости повышения величины нагрузки.

9. В конце каждого занятия рассчитывается ПСР (как частное средней ЧСС_{р.макс.} на тоннаж). Снижение ПСР в процессе занятий позволяет косвенно (без необходимости проведения на каждом занятии функционального тестирования) судить о росте уровня подготовленности в процессе тренировочной деятельности.

Если ПСР не снижается в течение нескольких занятий, следует провести повторное тестирование и уточнить параметры тренировочной нагрузки.

Схематично разработанная технология совершенствования силовой выносливости спортсменов-гиревиков на основе индивидуализации тренировочного процесса изображена на Рисунке 13. Пример реализации данной технологии на практике приведен в Приложении А.

Для удобства регистрации и дальнейшего анализа параметров тренировочной нагрузки была разработана специальная форма, приведенная в Приложении Б.

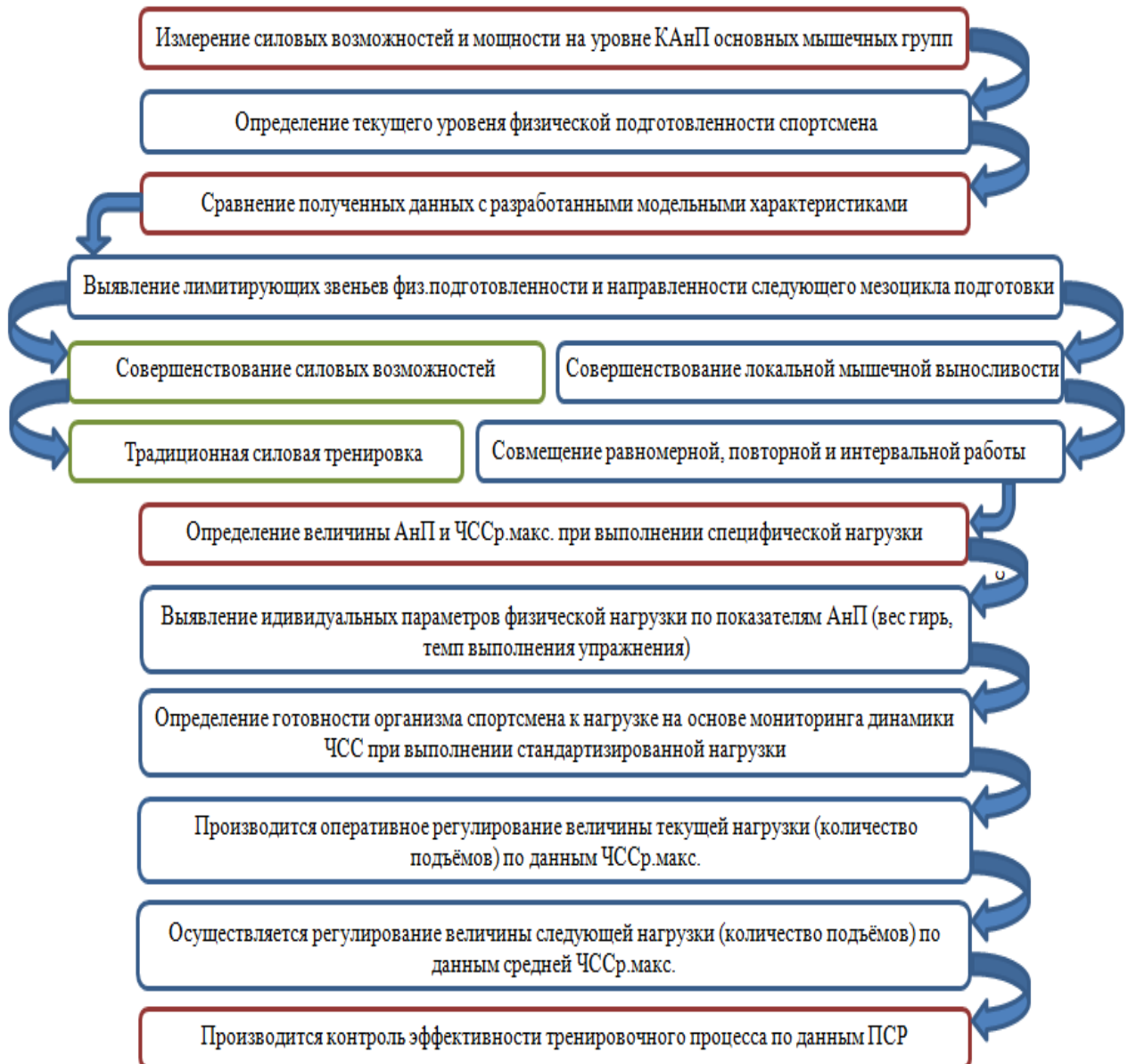


Рисунок 13 – Технология индивидуализации тренировочного процесса, направленного на совершенствование специальной силовой выносливости в гиревом спорте

Полученные в ходе исследования результаты позволяют утверждать, что выявленные данные о структуре специальной выносливости и разработанная технология её совершенствования позволяют оптимизировать и индивидуализировать тренировочный процесс, направленный на совершенствование специальной выносливости в гиревом спорте.

Оптимизация осуществлялась на основе снижения цены адаптации к предъявляемым нагрузкам в процессе тренировочной деятельности. Она достигалась

индивидуализацией построения тренировочного процесса, позволяющей достигать положительной динамики физической подготовленности и спортивной результативности без срыва адаптационных возможностей занимающихся.

Критериями индивидуализации служили мощность на уровне АП и ЧСС_{р.макс}.

Оптимизация и индивидуализация тренировочного процесса основывались на основе целостного, системного подхода. Основными факторами оптимизации послужили:

- конкретизация и объективизация целей и задач физической подготовки спортсменов-гиревиков;
- осознанный отбор подходящих методов тренировочных воздействий и оценки функционального состояния спортсмена;
- разработка алгоритма мониторинга уровня подготовленности и оценки состояния занимающихся, позволяющего максимально реализовать индивидуальные возможности каждого спортсмена, не нанося вреда его здоровью;
- разработка алгоритма совершенствования специальной выносливости за счёт структуризации и дифференциации методов тренировочного воздействия.

Выводы по третьей главе

На основании проведённого исследования возможно сделать следующие выводы:

1. Повышение мощности работающих мышц на уровне АП является одной из ключевых задач спортивного совершенствования в гиревом спорте, но не единственной. Физическая подготовка в гиревом спорте должна быть направлена на совершенствование как аэробного, так и гликолитического компонентов специальной выносливости.

2. Повышение мощности на уровне А_{нП} надёжно достигается высокоинтенсивной интервальной тренировкой. Совершенствование анаэробных возможностей мышечных волокон и способности к продолжительной работе достигается посредством использования длительных подходов с гирями облегчённого веса с темпом равным и превышающим соревновательный, а также повторной работой на фоне неполного восстановления работоспособности.

3. Доказана эффективность разработанного алгоритма контроля функционального состояния спортсменов и регулирования тренировочной нагрузки, направленного на индивидуальный подбор величины тренировочной нагрузки.

Измерение средней ЧСС_{р.макс.} и расчёт ПСР в процессе тренировочной работы являются достаточно простыми и информативными средствами оперативного и текущего контроля воздействия тренировочной нагрузки на организм спортсмена.

Мониторинг динамики индивидуальной кривой ЧСС для определения готовности спортсмена к тренировочной нагрузке можно считать достаточно корректным. Увеличение ЧСС при выполнении стандартной разминочной нагрузки, выполняемой перед основной тренировкой, свидетельствует о перенапряжении адаптационных возможностей организма и служит критерием для снижения величины предстоящей тренировочной нагрузки.

Уточнение индивидуальных показателей мощности на уровне А_{нП} и ЧСС производится на основе ступенчатого тестирования.

Этапный контроль осуществляется путем проведения контрольных занятий и участия в соревнованиях.

Предложенный алгоритм позволяет корректно определять величину тренировочной нагрузки для каждого спортсмена и индивидуально регулировать ход тренировочного процесса.

4. Подбор пульсового коридора для проведения интервальной тренировки необходимо осуществлять индивидуально для каждого спортсмена, так как от

верной оценки показателей ЧССр.макс., ЧССр.мин. и средней ЧССр.макс. напрямую зависит коэффициент полезного действия тренировочного занятия.

Измерение ЧСС необходимо проводить при помощи мониторинга сердечного ритма, чтобы избежать погрешностей измерения. Измерение ЧСС методом пальпации даёт погрешность в среднем 6 уд./мин.³⁵³, тогда как расхождение измерений на 5-10 уд./мин. способно привести к неверной оценке тренировочного эффекта и снижению эффективности тренировочного процесса.

5. Наиболее оптимальное соотношение тренировочного эффекта и стресса при выполнении интервальной тренировки, ведущее к снижению пульсовой стоимости работы, достигается при работе на пульсе 92-95% от ЧССр.макс. Значения ЧССр.макс. 95-97% также являются допустимыми. Остальные значения ЧССр.макс. свидетельствуют о необходимости оперативного снижения (97% и более) или увеличения тренировочной нагрузки (менее 90-92%) для получения тренировочного эффекта.

Использование указанных тренировочных зон позволяет эффективно регулировать величину нагрузки в процессе тренировочного занятия для каждого спортсмена без использования сложного оборудования и без отрыва от тренировочного процесса.

6. Рациональное планирование тренировочного процесса подразумевает разделение тренировочных нагрузок по следующим группам:

- упражнения, направленные на совершенствование преимущественно аэробной производительности работающих мышц (интервальные тренировки);
- упражнения для укрепления ОДА и совершенствование силовых возможностей с целью развития способности продолжительно удерживать гири соревновательного веса (медленный толчок и повторная работа с гирями соревновательного веса и выше, повторная работа со штангой);

³⁵³ Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине. М., 1988. 208 с.

- упражнения, направленные на улучшение функционального состояния кардиореспираторной и сердечно-сосудистой систем (аэробные тренировки на пульсе 120-140 уд./мин.);

- специально-подготовительные упражнения для подготовки организма спортсмена к соревновательной нагрузке (продолжительная работа (7-10 минут) с облегченными гирями, повторная работа гликолитической направленности с гирями соревновательного веса или приближенным к соревновательному на фоне неполного восстановления работоспособности).

7. Разработанная технология совершенствования индивидуализации тренировочного процесса, направленного на специальной выносливости в гиревом спорте на основе сочетания упражнений аэробной и гликолитической направленности способствует повышению результативности при выполнении упражнения «классический толчок».

Сравнение функциональных возможностей спортсменов, выявленных в процессе тестирования, с разработанными модельными характеристиками позволяют выявить лимитирующие звенья в подготовке конкретного спортсмена и целенаправленно воздействовать на отстающие стороны физической подготовленности. Таким образом, сократив объём менее важных на данном этапе подготовки упражнений, создаётся возможность снизить общую нагрузку на организм спортсмена. При этом образуется временной и энергетический резерв для увеличения объёма полезной работы.

Регулирование нагрузки на основе комплексного контроля даёт возможность использовать нагрузку максимально допустимой величины без срыва адаптационных возможностей организма. А параметры нагрузки подбираются индивидуально для каждого спортсмена на основе функционального тестирования.

В результате, разработанная технология совершенствования специальной выносливости позволяет индивидуализировать и оптимизировать процесс физической подготовленности за счёт снижения цены адаптации в ходе тренировочной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявленные в процессе исследования закономерности и разработанные модельные характеристики дают возможность прогнозирования динамики спортивного совершенствования, выявления лимитирующих звеньев физической подготовленности. Уточнение структуры и взаимосвязи компонентов специальной выносливости позволяет индивидуализировать учебно-тренировочный процесс в гиревом спорте за счёт подбора наиболее подходящей для конкретного спортсмена направленности тренировочной нагрузки.

В процессе исследования произведена систематизация сведений о процессе совершенствования специальной силовой выносливости в гиревом спорте. Совершенствование специальной работоспособности и повышение спортивной результативности в гиревом спорте достигается посредством:

- увеличения окислительного потенциала работающих мышечных волокон, оцениваемое по увеличению мощности на уровне А_{нП};
- повышения анаэробных возможностей работающих мышечных волокон и устойчивости к работе при высоком уровне «закисления»;
- совершенствования КРС;
- увеличения силовых возможностей и статической силовой выносливости работающих мышечных волокон.

Уточнены структура и взаимосвязь ведущих компонентов физической подготовленности с учётом последних изменений спортивных нормативов для присвоения спортивных званий и спортивных разрядов. Определены усредненные количественные показатели силовых и аэробных возможностей для спортсменов, имеющих различный собственный вес и квалификацию. Выявлены коэффициенты корреляции между различными функциональными показателями и спортивной результативностью.

Определено, что значительные требования при выполнении соревновательных упражнений гиревого спорта предъявляются как к силовым, так и аэробным возможностям работающих мышечных групп. При этом соотношение данных компонентов у спортсменов различной квалификации и спортсменов различных весовых категорий неодинаково. Спортсмены-легковесы из-за необходимости преодолевать сопротивление равное или близкое к собственному весу испытывают большой дефицит максимальной силы. А спортсмены-тяжеловесы - дефицит локальной мышечной выносливости, вследствие необходимости выполнять соревновательные упражнения в более быстром темпе. Для спортсменов массовых разрядов на результативность в большей степени оказывает влияние уровень развития выносливости. А для высококвалифицированных спортсменов – уровень развития силы. При этом существует определенный порог развития силовых возможностей, выше которого увеличение силы работающих мышечных волокон для спортсменов-гиревиков становится менее эффективным.

Выявленные модельные характеристики и закономерности спортивного совершенствования в гиревом спорте дают возможность индивидуализировать и рационализировать тренировочный процесс за счёт снижения общего объёма тренировочных нагрузок и целенаправленного акцентированного воздействия на отстающие компоненты физической подготовленности.

В результате проведения исследования доказана эффективность разработанного алгоритма контроля функционального состояния спортсменов и регулирования тренировочной нагрузки, что дает возможность:

- корректного определения для каждого из спортсменов необходимой величины тренировочной нагрузки;
- объективной оценки эффективности предлагаемого тренировочного процесса для конкретного спортсмена;
- корректировки хода тренировочного процесса;

- индивидуального регулирования величины тренировочной нагрузки для каждого спортсмена в процессе тренировочного занятия без использования сложного оборудования и без отрыва от тренировочного процесса.

На основе ступенчатого тестирования в процессе выполнения соревновательного упражнения гиревого спорта выявляются индивидуальные значения ЧСС_{р.макс.} и мощности на уровне А_{нП}. Данные показатели используются в дальнейшем для планирования тренировочной нагрузки.

Мониторинг динамики ЧСС при выполнении стандартной нагрузки позволяет выявлять напряженность адаптационных возможностей. Контроль интенсивности по ЧСС_{р.макс.} позволяет оперативно контролировать уровень интенсивности тренировочной нагрузки и вносить, при необходимости, и корректировать её в процессе выполнения упражнения, а вычисление ПСР – оценивать динамику уровня подготовленности. Для получения наиболее точной информации производить измерение ЧСС необходимо при помощи портативного пульсометра.

В процессе исследования доказана эффективность разработанного алгоритма индивидуализации тренировочного процесса, направленного на совершенствование аэробных возможностей мышечных волокон за счёт применения ВИТ. Совместное использование в тренировочном процессе двух тренировочных регламентов ВИТ, включающих работу в зоне смешанного энергообеспечения с участием аэробных процессов и пиками повышения мощности работы выше уровня П_{АНО}, позволяет достоверно повышать мощность работающих мышечных волокон на уровне А_{нП}.

Доказано, что совместное применение ВИТ, равномерной работы и работы гликолитической направленности с учётом дифференциации тренировочных воздействий позволяет эффективно влиять на спортивную результативность.

Подтверждена эффективность технологии построения тренировочного процесса, направленного на совершенствования специальной выносливости спортсменов-гиревиков, включающей:

- выявление лимитирующих звеньев в физической подготовленности;

- определение индивидуальных параметров величины нагрузки;
- применение алгоритма контроля и индивидуального регулирования интенсивности тренировочной нагрузки;
- применение адекватных тренировочных методов для каждого из спортсменов.

Разработанная технология позволяет индивидуализировать процесс физической подготовки, направленный на совершенствование специальной силовой выносливости, на основе снижения цены адаптации к тренировочным нагрузкам и повысить спортивную результативность в упражнении гиревого спорта «классический толчок», тем самым повысив его результативность.

В рамках подготовки к ответственным соревнованиям рационально акцентированное применение объёмных упражнений аэробной направленности и силовых упражнений в подготовительном периоде, а специальных упражнений гликолитической направленности - в предсоревновательном.

Полученные в ходе исследования результаты подтвердили верность выдвинутых гипотез и достижение целей исследования.

Дальнейшие **перспективы исследования** связаны с детальным изучением процесса периодизации спортивной тренировки в гиревом спорте в рамках годовых и многолетних макроциклов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- 1ПМ - единичный повторный максимум
- АнП - анаэробный порог
- АэП - аэробный порог
- АТФ - аденозинтрифосфат
- БгМВ - быстрые гликолитические мышечные волокна
- БМВ - быстрые мышечные волокна
- БоМВ - быстрые окислительно-гликолитические мышечные волокна
- ВИТ - высокоинтенсивная интервальная тренировка
- ВСР – вариабельность сердечного ритма
- ЖЕЛ - жизненная ёмкость лёгких
- КАнП - кардиоинтервальный анаэробный порог
- КМС - кандидат в мастера спорта
- КТС - кислородтранспортная система
- ММВ - медленные мышечные волокна
- МОК – минутный объём крови
- МПК - максимальное потребление кислорода
- МС - мастер спорта
- ОДА - опорно-двигательный аппарат
- ПАНО - порог анаэробного обмена
- ССС – сердечно-сосудистая система
- УОС – ударный объём сердца
- ЧСС - частота сердечных сокращений
- ЧСС_{макс.} - максимальная частота сердечных сокращений
- ЧСС_{р.макс.} - рабочая максимальная частота сердечных сокращений
- ЧСС_{р.мин.} - рабочая минимальная частота сердечных сокращений
- ЧСС_{ср.} - средняя частота сердечных сокращений за период работы
- RER - индекс дыхательного обмена

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Т.Ф. Возрастные особенности морфофункционального состояния и физической подготовленности у спортсменов, специализирующихся в академической гребле / Т.Ф. Абрамова, А.И. Головачев, Т.М. Никитина, Т.М. Замотин, Н.И. Кочеткова, О.А. Гилярова, Н.М. Якутович // Вестник спортивной науки. – 2016. – № 4. – С. 33-39.

2. Авдиенко, В.Б. Методологические основы подготовки пловцов / В.Б. Авдиенко // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2019. – № 1(27). – С. 73-83.

3. Аверьянова, Н.А. Развитие силовой выносливости / Н.А. Аверьянова, Е.С. Саблина // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Социально-гуманитарные и экономические науки: сборник статей. – Самара: СГАСУ, 2016. – С. 134-136.

4. Аллахярова, К.Э. Оценка интенсивности физических нагрузок и расчет индекса анаболизма как критерия перетренированности / К.Э. Аллахярова, Е.В. Невзорова, А.В. Гулин // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2017. – Т. 22. – № 2. – С. 382-386.

5. Александрович, И.Л. Методика развития силовой выносливости лыжников-гонщиков в соревновательном периоде тренировочного процесса / И.Л. Александрович, Е.В. Михаленок // Наука - образованию, производству, экономике: материалы XXII Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов (Витебск, 09-10 февраля 2017). – Витебск: Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, 2017. – С. 348-350.

6. Анохин, П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1975. – 448 с.

7. Антипина, Ю.В. Рост силовой выносливости, силы и мощности спортсменов циклических видов спорта как результат вариативной силовой тренировки

/ Ю.В. Антипина, В.М. Башкин // Научная сессия ГУАП, материалы конференции (Санкт-Петербург, 10-14 апреля 2017). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2017. – С. 191-193.

8. Астахов, А.В. Усовершенствованная методика экспресс-тестирования анаэробного порога / А.В. Астахов, В.В. Щеголев // Вестник Калужского университета. – 2014. – № 2. – С. 45-46.

9. Астахов, А.В. Экспресс-тестирование анаэробного порога и максимального потребления кислорода у квалифицированных спортсменов / А.В. Астахов, В.В. Щеголев // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 9. – С. 73-74.

10. Афоньшин, В.Е. Индивидуализация физической нагрузки / В.Е. Афоньшин, М.М. Полевщиков, В.В. Роженцов // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 240.

11. Ахметов, И.И. Использование молекулярно-генетических методов для прогноза аэробных и анаэробных возможностей у спортсменов / И.И. Ахметов, Д.В. Попов, И.В. Астратенкова, А.М. Дружевская, С.С. Миссина, О.Л. Виноградова, В.А. Рогозкин // Физиология человека. – 2008. – № 3 (34). – С. 86-91.

12. Ахметов, Р.Ф. Силовая подготовка спортсменов-гиревиков и ее связь с эффективностью тренировочного процесса / Р.Ф. Ахметов, В.Н. Романчук, К.В. Пронтенко, А.М. Боярчук // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2010. – № 12. – С. 7-10.

13. Ачкасов, В.В. Системный подход к нормированию физических нагрузок через управление структурными образованиями тренировочного процесса / В.В. Ачкасов, О.Н. Бобина, Е.Н. Пашкова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2018. – № 8 (197). – С. 191-195.

14. Бабанский, Ю.К. Оптимизация процесса обучения (Общедидактический аспект) / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1977. – 256 с.

15. Баршай, В.М. Влияние уровня развития силовых способностей на результативность при выполнении упражнения «рывок» в гиревом спорте / В.М. Баршай, В.Н. Толопченко, М.В. Белавкина // Интернет-журнал «Мир науки». – 2018. – Т. 6. – № 1 (том 6). – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/30PDMN617.pdf>.

16. Баршай, В.М. Влияние уровня физической подготовленности на результативность при выполнении упражнения «классический толчок» в гиревом спорте / В.М. Баршай, В.Н. Толопченко, М.В. Белавкина // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Т. 5. – № 6 (том 5). – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/10PDMN118.pdf>.

17. Баршай, В.М. Современные тенденции теории и методики физической подготовки в гиревом спорте / В.М. Баршай, В.Н. Толопченко, М.В. Белавкина // Мир науки, культуры и образования. – 2017. – № 1 (68). – С. 205-211.

18. Башкин, В.М. Оптимизация тренировочного процесса на основе коррекции нагрузок прыгунов в длину в подготовительном и соревновательном периодах / В.М. Башкин // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 4 (74). – С. 10-14.

19. Бичев, В.Г. Развитие силы и силовой выносливости у гиревиков / В.Г. Бичев // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – № 9 (26). – С. 87-89.

20. Бобровник, В.И. Совершенствование силовых способностей бегунов на средние дистанции как основной фактор достижения высоких спортивных результатов на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей / В.И. Бобровник, Я.П. Тихоненко // Физическое воспитание студентов. – 2014. – № 3. – С. 9-17.

21. Бондарчук, А.П. Способы построения периодов развития спортивной формы / А.П.Бондарчук // Наука и современность. – 2015. – № 1 (3). – С. 35-63.

22. Бондин, В.И. Оптимизация тренировочного процесса как основа профилактики допинга в спорте / В.И. Бондин, Фабиан Арнтц // Психолого-педагогические и физиологические аспекты построения физкультурно-

оздоровительных программ и обеспечение их безопасности: материалы Третьей международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 21-24 мая 2016). – Ростов н/Д.: Южный федеральный университет, 2016. – С. 13-17.

23. Бондин, В.И. Физическая работоспособность и методы ее оценки / В.И. Бондин // Олимпийская идея сегодня: материалы Пятой международной научно-практической конференции посвящённой 100-летию Южного федерального университета (Ростов-на-Дону, 22-26 апреля 2015). – Ростов н/Д.: Южный федеральный университет, 2015. – 386 с. – С. 25-29.

24. Борисевич, С.А. Построение тренировочного процесса спортсменов-гиревиков высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Борисевич Сергей Александрович. – Омск, 2003. – 24 с.

25. Ботяев, В.Л. Круговая тренировка в подготовке спортсменов гиревиков / В.Л. Ботяев, А.О. Гаврилов // Физическая культура, спорт и здоровье. – 2017. – № 29. – С. 85-88.

26. Бреслав, И.С. Дыхание и мышечная активность человека в спорте / И.С.Бреслав, Н.И.Волков, Р.В.Тамбовцева. – М.: Советский спорт, 2013.– 336 с.

27. Булгакова, Н.Ж. Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей энергетической стоимости упражнения / Н.Ж. Булгакова, Н.И. Волков, О.И. Попов, А.Г. Самборский // Наука в олимпийском спорте. – 2006. – № 2. – С. 56-59.

28. Васильев, А.О. Показатели физической работоспособности и спортивный результат в гребле / А.О. Васильев, Ф.А. Мавлиев, А.А. Набатов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2017. – Т. 16. – № 3 (16). – С. 98-102.

29. Вашляев, Б.Ф. Интервальная тренировка: ее значимость и опасность / Б.Ф. Вашляев, И.Р. Вашляева, Т.А. Шачкова, Б.П. Мирошников // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 4. – С. 40-43.

30. Вашляев, Б.Ф. Классификация тренирующих воздействий как основа построения системы спортивной тренировки / Б.Ф. Вашляев // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2014. – № 3 (3). – С. 3-7.

31. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 264 с.
32. Верхошанский, Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
33. Веселов, В.И. Основы методики тренировки в гиревом спорте / В.И. Веселов, А.С. Воронович // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № 3. – С. 194-200.
34. Виноградов, Г.П. Атлетизм: теория и методика, технология спортивной тренировки / Г.П. Виноградов, И.Г. Виноградов. – М.: Спорт, 2017. – 408 с.
35. Власенко, П.С. Общие принципы тренировки локальной выносливости мышц-сгибателей пальцев при занятии скалолазанием / П.С. Власенко, Ю.В. Байковский // Экстремальная деятельность человека. – 2014. – № 4 (33). – С. 7-9.
36. Власов, Е.А. Сравнительный анализ интенсивности физических нагрузок в абсолютных и относительных значениях ЧСС с применением мониторов сердечного ритма / Е.А. Власов, В.Ю. Лебединский // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 4. – С. 6-8.
37. Волков, Н.И. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Нессен, А.А. Осипенко, С.Н. Корсун. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 503 с.
38. Волков, Н.И. Пульсовые критерии энергетической стоимости упражнения / Н.И. Волков, О.И. Попов, А.Г. Самборский // Физиология человека. – 2003. – Т. 29. – № 3. – С. 98-103.
39. Воронков, А.В. Методика спортивной подготовки высококвалифицированных гиревиков [Электронный ресурс] / А.В. Воронков, И.С. Беляев, А.Ю. Дорохин, А.Н. Кандабар // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26871> (дата обращения: 15.10.2018).
40. Воротынцев, А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых / А.И. Воротынцев. – М.: Советский спорт, 2002. – 272 с.

41. Всероссийская федерация гиревого спорта: официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vfgs.ru/history> (дата обращения: 18.03.2017).

42. Вуколов, Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие / Э.А. Вуколов. – М.: ФОРУМ, 2008. – 464 с.

43. Галлямова, О.Н. Эффективность статодинамических упражнений в воспитании силовой выносливости юных лыжников / О.Н. Галлямова, В.В. Павлов, Л.И. Халилова // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4 (134). – С. 51-55.

44. Герман, И. Физика организма человека / И. Герман. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 992 с.

45. Германов, Г.Н. Классификационный подход и теоретические представления специального и общего в проявлениях выносливости / Г.Н. Германов, И.А. Сабирова, Е.Г. Цуканова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 2 (108). – С. 49-57.

46. Гилев, Г.А. К проблеме планирования тренировочных нагрузок спортсменов / Г.А. Гилев, А.А. Плешаков, Е.А. Клусов // Физическая культура, спорт и здоровье. – 2016. – № 27. – С. 39-42.

47. Гилев, Г.А. Повышение окислительной способности рабочих мышечных групп при выполнении упражнений анаэробной направленности / Г.А. Гилев, В.Н. Гладков, В.В. Владыкина, А.А. Плешаков // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 7. – С. 78-82.

48. Гилев, Г.А. Сочетание нагрузок алактатного и аэробного характера / Г.А. Гилев, И.Л. Дралло, Л.Н. Курякова, С.В. Румянцева // Альманах мировой науки. – 2016. – № 2-3 (5). – С. 131-133.

49. Годик, М.А. Комплексный контроль в спортивных играх / М.А. Годик, А.П. Скородумова. – М.: Советский спорт, 2010. – 336 с.

50. Головачев, А.И. Влияние тренировочного процесса, основанного на применении регламентированных мышечных нагрузок, на динамику показателей специальной выносливости лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринте / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 9 (115). – С. 24-32.

51. Гомонов, В.Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Гомонов Владимир Николаевич. – Смоленск, 2000. – 26 с.

52. Граневская, Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему: монография / Н.Д. Граневская. – М.: Медицина, 1975. – 279 с.

53. Гранкин, Н.А. Исследование силовых показателей курсантов-гиревиков в подготовительном периоде спортивной тренировки / Н.А. Гранкин // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2016. – Т. 11. – № 1. – С. 18-23.

54. Гранкин, Н.А. Исследование функционального состояния и резервных возможностей организма курсантов-гиревиков / Н.А. Гранкин // Научный альманах. – 2015. – № 10-2 (12). – С. 123-127.

55. Грищенко, А.С. Методы развития силы и силовой выносливости у сотрудников органов внутренних дел с использованием элементов гиревого спорта / А.С. Грищенко // Актуальные вопросы совершенствования специальной подготовки курсантов и слушателей образовательных учреждений системы МВД России: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Краснодар, 24 апреля 2014). – Краснодар: Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Краснодарский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации», 2014. – С. 25-31.

56. Грушин, А.А. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) / А.А. Грушин, С.В. Нагейкина, Е.Н. Приходько // Вестник спортивной науки. – 2018. – № 2. – С. 11-16.

57. Гуцу, В.Ф. Динамика физической подготовленности спортсменов-гиревиков в течение многолетней подготовки / В.Ф. Гуцу, И.В. Петрухин, В.И. Бондин // Психолого-педагогические и физиологические аспекты построения физкультурно-оздоровительных программ и обеспечение их безопасности: материалы третьей международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 21-24 мая 2016). – Ростов н/Д.: Южный федеральный университет, 2016. – 234 с. – С. 113-118.

58. Данилин, А.И. Основы теории оптимизации (постановки задач) / А.И. Данилин. – Самара: Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева, 2011. – 57 с.

59. Дембо, А.Г. Спортивная кардиология: Руководство для врачей / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. – Ленинград: Медицина, 1989. – 464 с.

60. Дворкин, Л.С. Атлетизм в системе физического воспитания и спорта (история, теория, методика и технология): монография / Л.С. Дворкин, С.М. Ахметов. – Краснодар: Неоглори, 2009. – 688 с.

61. Дворкин, Л.С. Атлетическая гимнастика: учебное пособие для СПО / Л.С. Дворкин. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 148 с.

62. Дворкин, Л.С. Тяжелая атлетика: учебник для вузов / Л.С. Дворкин; 1-я и 2-я главы – Л.С. Дворкин, А.П. Слободян. – М.: Советский спорт, 2005. – 600 с.

63. Добровольский, А.С. Исследование частоты сердечных сокращений спортсменов-гиревиков во время тренировки по методу повторного упражнения с убывающими интервалами отдыха / А.С. Добровольский, О.В. Галущенко // Медицинский вестник Юга России. – 2013. – № 2. – С. 49-54.

64. Добрынская, Н. Моделирование соревновательной деятельности как основа индивидуализации построения многолетней подготовки в легкоатлетическом многоборье (женщины) / Н. Добрынская, Е. Козлова // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – № 3. – С. 31-37.

65. Ефремова, Т.Г. Здоровьесбережение как основной вектор педагогического контроля в процессе физического воспитания студентов / Т.Г. Ефремова

ва, М.Н. Шкурпит, Т.П. Верина, В.М. Баршай // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2015. – № 5. – С. 19-21.

66. Жунуспеков, С.К. Оптимизация тренировочного процесса при подготовке спортсменов высокого класса к ответственным соревнованиям / С.К. Жунуспеков, Л.Ю. Малай, Н.Р. Рамашов, И.Д. Бакирова // Современные проблемы физической культуры и спорта: материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции (Хабаровск, 24 ноября 2017). – Хабаровск: Дальневосточная государственная академия физической культуры, 2017. – С. 143-148.

67. Замчий, Т.П. Морфологическая характеристика гиревиков / Т.П. Замчий, М.Х. Спатаева // Физическая культура и спорт. – 2014. – Том 2. – № 3-1 (8-1). – С. 307-315.

68. Засим, Н.Н. Эффективность индивидуального изменения функциональной подготовленности бегунов на средние дистанции по критериям взаимосвязи ЧСС и скорости бега / Н.Н. Засим, П.П. Калинец, П.Ф. Сидоревич // Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации: материалы I Международной научно-практической (очно-заочной) конференции (Орехово-Зуево, 13 марта 2015). – М.: Московский государственный областной гуманитарный институт, 2015. – С. 30.

69. Захаревич, А.Л. Сравнительный анализ показателей кардиореспираторного нагрузочного теста спортсменов высокой квалификации / А.Л. Захаревич, Л.С. Сосна, Ю.Э. Питкевич, Д.С. Пфейфер, А.С. Кузикевич // Прикладная спортивная наука. – 2017. – № 2 (6). – С. 36-41.

70. Зациорский, В.М. Физические качества спортсмена / В.М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1966. – 200 с.

71. Зациорский, В.М. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / под ред. В.М. Зациорского. – М.: Физкультура, 1982. – 256 с.

72. Зеленский, К.Г. Определение скорости бега и частоты сердечных сокращений на уровне анаэробного порога у спортсменов высокого класса в спортив-

ной радиопеленгации / К.Г. Зеленский // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 9 (151). – С. 100-104.

73. Исаев, А.П. Системно-синергетические подходы в интеграции теории адаптации и индивидуализации спортивной подготовки в циклических видах спорта, развивающих выносливость / А.П. Исаев, В.В. Эрлих, А.С. Аминов, А.В. Ненашева, А.А.Х. Альборадих // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура. – 2014. – Т. 14. – № 4. – С. 20-32.

74. Иссурин, В.Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы построения тренировки / В.Б. Иссурин. – М.: СПОРТ, 2016. – 464 с.

75. Калинин, Е.М. Метод кардиоинтервалометрии при оценке аэробных возможностей спортсменов (на примере спортивных игр) / Е.М. Калинин, В.Н. Селуянов, С.К. Сарсания, В.А. Заборова, Моханед Аль Халили // Биомедицина. – 2012. – № 4. – С. 32-37.

76. Камчатников, А.Г. Оптимизация функциональной подготовленности спортсменов посредством биологических активных добавок: монография / А.Г. Камчатников, Н.В. Серединцева, Н.Н. Сентябрев. – Волгоград: ФГБ ОУ высшего профессионального образования «Волгоградская государственная академия физической культуры», 2009. – 95 с.

77. Капилевич, Л.В. Физиологические методы контроля в спорте / Л.В.Капилевич, К.В. Давлетьярова, Е.В. Кошельская, Ю.П. Бредихина, В.И. Андреев. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009. – 172 с.

78. Капилевич, Л.В. Спортивная биохимия с основами спортивной фармакологии: учебное пособие. / Л.В. Капилевич, Е.Ю. Дьякова, Е.В. Кошельская, В.И. Андреев. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2011. – 152 с.

79. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковцкий, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.

80. Кизько, А.П. Оценка и контроль динамики кровотока на основе изменения ЧСС в переходном режиме выполнения спортсменом тестирующей нагрузки / А.П. Кизько // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 10 (140). – С. 78-85.

81. Кириллова, Т.Г. Контроль функционального состояния организма профессиональных спортсменок с использованием биоуправления по опорной функции / Т.Г. Кириллова, Н.В. Чертов, О.В. Чертов // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2018. – № 1. – С. 11-13.

82. Классина, С.Я. Физическая работа до отказа и порог анаэробного обмена у лиц с различным уровнем физической подготовки / С.Я. Классина // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 6 (160). – С. 82-87.

83. Клименко, А.И. Особенности тренировочного процесса в гиревом спорте / А.И. Клименко, М.М. Фейтуллаев, О.Н. Толстокова // Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студента: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (Ростов-на-Дону, 11 февраля 2015). – Ростов н/Д: Южный федеральный университет, 2015. – С. 299-303.

84. Козлов, Р.С. Применение кардиолидера в тренировочном процессе в различных видах спорта / Р.С. Козлов // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2015. – № 1. – С. 88-93.

85. Колыхматов, В.И. Влияние повторных мышечных нагрузок, выполняемых с максимальной интенсивностью, на функциональное состояние лыжников-спринтеров высокой квалификации / В.И. Колыхматов, А.И. Головачев, С.В. Широкова // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 7 (137). – С. 48-52.

86. Комаров, О.Ю. Методика развития специальной выносливости локальных мышечных групп в подготовке спортсменов-гиревиков / О.Ю. Комаров, Р.В. Байрамов // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. – 2014. – Т. 2. – С. 35-40.

87. Комаров, О.Ю. Механизмы энергообеспечения и биохимической адаптации к соревновательным упражнениям в гиревом спорте / О.Ю. Комаров, И.П. Сивохин, А.И. Федоров, И.Ф. Андрущишин // Вопросы функциональной подготовки в спорте высших достижений. – 2015. – № 1 (том 3). – С. 104-111.

88. Копаев, В.П. Оперативное планирование как резерв повышения эффективности тренировочного процесса в массовом спорте / В.П. Копаев, Т.А. Облецова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2017. – № 1. – С. 23-25.

89. Корнюхов, Ю.А. Основные физические качества и выбор тренировочных нагрузок в гиревом спорте [Электронный ресурс] / Ю.А. Корнюхов. – 2006. – URL: <http://www.sportspravka.com/main.mhtml?Part=307&PubID=4960> (дата обращения: 07.08.2017).

90. Костюнина, Л.И. Методика развития специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков 16 - 17 лет / Л.И. Костюнина, Ю.М. Постнов, Е.О. Барина // Поволжский педагогический поиск. – 2017. – № 4 (22). – С. 118-126.

91. Коц, Я.М. Спортивная физиология / Я.В. Коц. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 240 с.

92. Крапивин, О.В. Изучение временного ряда ЧСС при адаптации к физической нагрузке / О.В. Крапивин, В.Н. Пожималин, А.А. Трунтягин, В.Н. Михалев, В.А. Похачевский // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 7 (149). – С. 111-115.

93. Курамшин, Ю.Ф. Теория и методика физической культуры: учебник - 2-е изд., испр. / Ю.Ф. Курамшин, В.И. Григорьев, Н.Е. Латышева, О.А. Двейрина, В.П. Аксенов, В.М. Выдрин, Н.М. Моисеев, О.Н. Титорова, В.Л. Марищук, Н.В. Романенко, Г.Ф. Шитикова, В.И. Попов; под. ред. проф. Ю.Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2004. – 464 с.

94. Курьсь, В.Н. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения: учебное пособие / В.Н. Курьсь. – М.: Советский спорт, 2013. 368 с.

95. Кылосов, А.А. Оценка пульсовой стоимости нагрузок на уроках физической культуры у учащихся 5-х и 9-х классов / А.А. Кылосов, О.Н. Брусницына // Череповецкие научные чтения – 2015: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Череповец, 11-12 ноября 2015). – Череповец: Череповецкий государственный университет, 2016. – С. 132-134.

96. Ландырь, А.П. Мониторинг частоты сердечных сокращений в управлении тренировочным процессом в физической культуре и спорте / А.П. Ландырь, Е.Е. Ачкасов. – М.: Спорт, 2018. – 240 с.

97. Латыпов, И.К. Функциональная диагностика как метод оценки подготовленности бегунов на средние дистанции / И.К. Латыпов, С.Н. Павлов, Ф.А. Мавлиев, А.В. Мاستров, С.А. Герасимов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2017. – № 3. – С. 43-45.

98. Лешкевич, С.А. Изменения в кровотоке и сосудах во время тренировок у спортсменов / С.А. Лешкевич, О.В. Коркишко, В.А. Лешкевич // ACTUALSCIENCE. – 2015. – Т. 1. – № 2 (2). – С. 46-48.

99. Лихолетов, И.Н. Оценка силовой выносливости квалифицированных гиревиков / И.Н. Лихолетов, В.К. Климова // Научный журнал дискурс. – 2018. – № 12 (26). – С. 37-42.

100. Лопатин Е.В. Организация и методика подготовки спортсменов-гиревиков: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Лопатин Евгений Валерьевич. – СПб, 2004. – 22 с.

101. Луговская, А.В. Исследование оптимизации учебно-тренировочного процесса спортсменов высшей квалификации в гребных видах спорта как междисциплинарная проблема / А.В. Луговская // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы: материалы XI международной научно-практической конференции (Пинск, 21 апреля 2017). – Издательство: Пинск: Полесский государственный университет, 2017. – С. 303-305.

102. Лысенко, А.В. Высокотехнологичные методы в подготовке спортсменов / А.В. Лысенко, А.В. Петров // Современные тенденции развития и перспек-

тивы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. – 2017. – Том 3. – № 1 (2) . – С. 70-72.

103. Лысенко, А.В. Использование современных биомедицинских технологий в спорте / А.В. Лысенко // Олимпийская идея сегодня: материалы шестой Всероссийской научной конференции с международным участием (Ростов-на-Дону, 20-23 апреля 2016). – Ростов н/Д: Южный федеральный университет, 2016. – С. 23-28.

104. Люйк, Л.В. Развитие силовой выносливости методом круговой тренировки / Л.В. Люйк, И.Л. Бондарчук, Л.Г. Львова // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2018. – Т. 13. – № 2. – С. 643-651.

105. Маглеванный, А.В. Характеристика показателей кардиореспираторной системы студентов, занимающихся гиревым спортом / А.В. Маглеванный, И.М. Шимечко, А.М. Боярчук, О.Ю. Иваночко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2011. – № 2. – С. 78-80.

106. Маматов, В.Ф. Пути оптимизации тренировочного процесса биатлонистов высшей квалификации / В.Ф. Маматов // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 29-30 апреля 2012). – Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», 2012. – С. 121-127.

107. Манжела, М.В. Особенности развития силы и силовой выносливости в гиревом спорте / М.В. Манжела, Е.В. Николаев, А.А. Долгов // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2010. – № 8. – С. 129-131.

108. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.

109. Матвеев, А.Е. Основы тренировки в гиревом спорте / А.Е. Матвеев // Электронный научный журнал. – 2017. – № 1-2 (16). – С. 245-248.

110. Медведев, Ю.И. Оптимизация развития физических качеств в процессе тренировочного процесса / Ю.И. Медведев, А.В. Демчик, Д.П. Отев, И.Г. Бобков // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 1-7. – С. 85-88.

111. Мирошников, А.Б. Критика одномерных уравнений для определения максимальной частоты сердечных сокращений / А.Б. Мирошников, О.И. Беличенко, Г.Ю. Воробейчук // Терапевт. – 2014. – № 12. – С. 18-21.

112. Михайлов, С.С. Спортивная биохимия: Учебник для вузов и колледжей физической культуры - 2-е изд., доп. / С.С. Михайлов. – М.: Советский спорт, 2004. – 220 с.

113. Мищенко, В.С. Проблемы и перспективы совершенствования специальной выносливости квалифицированных спортсменов / В.С. Мищенко, Д.В. Полищук // Вестник спортивной науки. – 2004. – № 2. – С. 8-12.

114. Морозов, И.В. Система чемпионов РИГС: методическое пособие Русского Института Гиревого спорта. Уровень 1 / И.В. Морозов. – Ростов н/Д.: РГСУ, 2014. – 104 с.

115. Мунтян, В.С. Интегральная специальная подготовка как фактор повышения уровня подготовленности спортсменов / В.С. Мунтян // Физическое воспитание студентов. – 2009. – № 1. – С. 101-108.

116. Мусияк, С.А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности с соревновательным результатом у гиревиков различной квалификации / С.А. Мусияк, Т.П. Замчий, М.Х. Спатаева, С.В. Матук // Сибирский государственный университет физической культуры и спорта. – 2014. – № 2. – С. 27-35.

117. Мякинченко, Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянов. М.: ТВТ Дивизион, 2009. – 360 с.

118. Мякинченко, Е.Б. Сравнение процедур тестирования пикового потребления кислорода, аэробного и анаэробного порогов у биатлонистов высокого

класса / Е.Б. Мякинченко, В.А. Кузьмичев, Н.Ж-А. Джилкибаева, П.Е. Мякинченко // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 2. – С. 41-46.

119. Назаренко, Л.Д. Теоретическое обоснование значимости учета закономерностей адаптации организма в процессе спортивной подготовки / Л.Д. Назаренко, Е.Е. Панова, О.Н. Валкина // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2018. – Т.13. – № 1. – С. 184-193.

120. Нарскин, Г.И. К проблеме оптимизации тренировочного процесса высококвалифицированных гребцов-академистов на этапах годичного цикла подготовки / Г.И. Нарскин, А.Г. Нарскин, С.В. Мельников // Прикладная спортивная наука. – 2018. – № 1 (7). – С. 20-26.

121. Неверкович, С.Д. Педагогика физической культуры и спорта : учебник для студ. высш. учеб. заведений / С.Д.Неверкович, Т.В.Аронова, А.Р.Баймурзин и др.; под ред. С.Д.Неверковича. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.

122. Немытов, Д.Н. Оптимизация тренировочного процесса квалифицированных спортсменов-ориентировщиков на основе инновационных средств спортивной подготовки / Д.Н. Немытов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2014. – № 2. – С. 16-19.

123. Нуруллин, И.Ф. Основы тренировки в гиревом спорте: методическое пособие / сост.: И.Ф. Нуруллин, Б.И. Эмирусайинов, З.Ф. Курмаев и др. – Казань: Казанский ун-т, 2015. – 25 с.

124. Орел, В.Р. Влияние сократимости сердца и его сосудистой нагрузки на сердечный ритм у спортсменов / В.Р. Орел, Р.В. Тамбовцева // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 2. – С. 30-32.

125. Орешников, Е.В. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов-гиревиков / Е.В. Орешников, В.Ф. Тихонов, Т.В. Агафонкина // Физиология человека. – 2009. – Т. 35. – № 4. – С. 139-141.

126. Осинцев, С.А. Моделирование и внедрение педагогической технологии оптимизации тренировки юных спортсменов в бодибилдинге / С.А. Осинцев // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 10. – С. 72-75.

127. Павлов, В.Ю. Повышение уровня физической подготовленности юношей 13-15 лет, занимающихся гиревым спортом с использованием модельных характеристик: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Павлов Валерий Юрьевич. – Красноярск, 2017. – 20 с.

128. Павлов, В.Ю. Физическая подготовка гиревиков 14 лет на основе применения модельных характеристик / В.Ю. Павлов, М.Д. Кудрявцев // Научный журнал «Дискурс». – 2017. – № 7 (9). – С. 48-54.

129. Павлов, С.Е. Теоретические и методические основы современной технологии подготовки квалифицированных спортсменов / С.Е. Павлов, Т.Н. Павлова, А.П. Давыдов, А.С. Павлов, А.А. Петров // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-3. – С. 722-727.

130. Пальцев, В.М. Совершенствование подготовки гиревиков на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Пальцев Виталий Македониевич. – Омск, 1994. – 20 с.

131. Петров, Д.М. Особенности развития силовой выносливости спортсменов / Д.М. Петров // Современная педагогика: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы II Международной научно-практической конференции (Пенза, 30 октября 2016). – Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2016. – С. 46-48.

132. Петров, Р.Е. Определение и оценка аэробного порога и потенциальных возможностей сердечной системы лыжников-гонщиков (юношей) на основе использования ступенчато-возрастающей велоэргометрической нагрузки / Р.Е. Петров, И.Ш. Мутаева, А.А. Ионов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2018. – Т. 13. – № 3. – С. 187-199.

133. Пилипко, В. Ф. Адаптационные проявления у спортсменов-гиревиков при развитии физических качеств силы и выносливости / В. Ф. Пилипко, А. И. Клименко, О. В. Трубицына // Физическое воспитание студентов. – 2009. – № 7. – С. 14-18.

134. Пилипко, В.Ф. Значение ведущих факторов в становлении специальной физической подготовленности гиревиков высокой квалификации / В.Ф. Пилипко // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2004. – № 5. – С. 12-15.

135. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсмена в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

136. Пономарев, А.Е. К вопросу о современном состоянии проблемы нормирования физических нагрузок / А.Е. Пономарев, В.И. Бондин // Исследования молодых ученых: психолого-медико-педагогические проблемы современного образования: материалы Всероссийской научно-практической студенческой конференции (Ростов-на-Дону, 07 декабря 2017) . – Ростов н/Д: ООО «Фонд науки и образования», 2017. – С. 226-230.

137. Попов, Д.В. Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне / Д.В. Попов, А.А. Грушин, О.Л. Виноградова. – М.: Советский спорт, 2014. – 78 с.

138. Попова, Т.В. Особенности утомления при локальной работе мышц у представителей ациклических видов спорта / Т.В. Попова, Ю.И. Корюкалов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2017. – Том 17. – № 4 (17) . – С. 28-38.

139. Поташник, М.М. В поисках оптимального варианта / М.М. Поташник. – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.

140. Празян, А.К. Теоретические основы функционирования быстрых и медленных мышечных волокон при нагрузке различной интенсивности / А.К. Празян // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2013. – № 23. – С. 209-212.

141. Приказ Минспорта России от 26.12.2014 N 1078 «Об утверждении Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта гиревой спорт» (Зарегистрировано в Минюсте России 16.02.2015 N 36025) [Электронный ресурс]. - URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/13515> (дата обращения: 18.02.2018).

142. Программирование процесса физической подготовки, на основе данных информативных показателей физической подготовленности, специфических особенностей основной соревновательной деятельности: методические рекомендации / сост. С.К. Сарсания, Е.М. Калинин, О.Г. Эпов, Н.В. Зимирев. – М., 2014. – 13 с.

143. Пронтенко, К.В. Требования к развитию основных физических качеств спортсменов, которые специализируются в гиревом спорте / К.В. Пронтенко, В.В. Пронтенко, Т.Г. Кириченко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2007. – № 6. – С. 235-238.

144. Пульсовая стоимость и Пульсовая эффективность [Электронный ресурс]. – 2009. – URL: <http://www.cycloSPORT.ru/pulsovaya-stoimost-i-pulsovaya-effektivnost> (дата обращения: 10.10.2018).

145. Ранцев, Н.П. Возможность регулирования физических нагрузок на занятиях по физической подготовке по частоте сердечных сокращений / Н.П. Ранцев // Актуальные проблемы огневой, тактико-специальной и профессионально-прикладной физической подготовки: материалы III Международной научно-методической конференции (Могилев, 10-11 ноября 2016). – Могилёв: Учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь», 2016. – С. 84-87.

146. Ремзи, И.В. Проблема оптимизации тренировочного процесса квалифицированных спортсменов / И.В. Ремзи // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2017. – Т. 2. – № 1. – С. 41-45.

147. Руднев, С.Л. Развитие силы и силовой выносливости в гиревом спорте [Электронный ресурс] / С.Л. Руднев, Е.В. Лопатин. – URL: <http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/70-sila> (дата обращения: 19.04.2018).

148. Рыбина, И.Л. Алгоритм оценки адаптационных изменений организма спортсменов с использованием данных клинико-лабораторного контроля / И.Л. Рыбина, Е.А. Ширковец // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 3. – С. 36-40.

149. Рыбина, И.Л. Метаболические реакции организма высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта в условиях соревновательной деятельности / И.Л. Рыбина, Е.А. Ширковец // Вестник спортивной науки. – 2016. – № 1. – С. 43-46.

150. Сагиев, Т.А. Развитие динамической силовой выносливости биатлонистов 13-14 лет в подготовительном периоде / Т.А. Сагиев, И.Г. Гибадуллин // Казанский педагогический журнал. – 2018. – № 1 (126). – С. 157-161.

151. Селуянов, В.Н. Определение анаэробного порога по данным легочной вентиляции и вариативности кардиоинтервалов / В.Н. Селуянов, Е.М. Калинин, Г.Д. Пак, В.И. Маевская, А.Н. Конрад // Физиология человека. – 2011. – № 6 (37). – С. 106-110.

152. Симень, В.П. Классификация тренировочных средств в гиревом спорте по признаку детализации двигательного состава упражнения / В.П. Симень // Образование и саморазвитие. – 2013. – № 4 (38). – С. 197-204.

153. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник – изд. 2-е, испр. и доп. / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Олимпия Пресс, 2005. – 528 с.

154. Солодков, А.С. Физическая работоспособность спортсменов и общие принципы её коррекции (часть 1) / А.С. Солодков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 3 (109). – С. 148-158.

155. Солодянников, В.А. Информационно-диагностические технологии управления нагрузками в учебно-тренировочном процессе по физической культуре и спорту / В.А. Солодянников, Л.В. Люйк, Л.Г. Львова // Wschodnioeuropejskie czasopismo naukowe. – 2015. – Т. 1. – № 1. – С. 94-97.

156. Спатаева, М.Х. Гиревой спорт: морфологические, функциональные и психологические аспекты: монография / М.Х. Спатаева, Т.П. Замчий. – Омск: Омский государственный университет, 2016. – 104 с.

157. Стафеева, А.В. Оптимизация тренировочного процесса тяжелоатлетов высокой квалификации на основе медико-биологического обеспечения / А.В. Стафеева, О.В. Реутова, А.Л. Дерябина // Вестник Красноярского государственного педагогического университета ИМ. В.П. Астафьева. – 2017. – № 4 (42). – С. 100-108.

158. Струганов, С.М. Управление учебно-тренировочным процессом спортсменов в циклических видах спорта с использованием инновационных технологий / С.М. Струганов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 6 (124). – С. 185-190.

159. Сыроватко, З.В. Развитие взрывной силы и реактивной способности мышц, развитие силовой выносливости мышц / З.В. Сыроватко // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2019. – № 1-5 (45). – С. 106-109.

160. Сысоев, И. Анализ тренированности не лабораторными методами [Электронный ресурс] / И. Сысоев. – 2015. – URL: <http://cycleon.ru/blokmenu/stati/stati-pro-speczialnuyu-fizicheskuyu-podgotovku/analiz-trenirovannosti-ne-laboratornyimi-metodami> (дата обращения: 17.05.2017).

161. Талибов, А.Х. Закономерности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов к физическим нагрузкам на различных этапах многолетней подготовки: дис. ... д-ра биол. наук: 03.03.01 / Талибов Абсет Хакиевич. – СПб., 2014. – 323 с.

162. Талибов, А.Х. Зависимость эхокардиографических показателей от возраста и продолжительности занятий спортом / А.Х. Талибов // Ученые записки университета им.П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 8 (102). – С. 175-179.

163. Тамбовцева, Р.В. Показатель пульсовой стоимости как критерий метаболических состояний при физических нагрузках у спортсменов высокой квали-

фикации / Р.В. Тамбовцева // Современные вопросы биомедицины. – 2017. – Т. 1. – № 1 (1). – С. 2.

164. Тихонов, В.Ф. Влияние соревновательной физической нагрузки на экг-параметры у спортсменов-гиревиков / В.Ф. Тихонов, Т.В. Агафонкина, Е.В. Орешников // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 1. – С. 25-26.

165. Тихонов, В.Ф. Основы гиревого спорта: обучение двигательным действиям и методы тренировки / В.Ф. Тихонов, А.В. Суховой, Д.В. Леонов. – М.: Советский спорт, 2009. – 222 с.

166. Тихонов, В.Ф. Особенности показателей жизненной емкости легких и результирующего вектора возбуждения желудочков сердца у спортсменов-гиревиков различной квалификации / В.Ф. Тихонов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2. – С. 575- 579.

167. Толопченко, В.Н. Повышение результативности спортсменов-гиревиков на примере упражнения «классический толчок» / В.Н. Толопченко, В.М. Баршай, М.В. Белавкина, С.Н. Кривсун // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 5 (98). – С. 88-92.

168. Толстокора, О.Н. Индивидуальные особенности новичков при занятиях гиревым спортом / О.Н. Толстокора, И.А. Пономарева // Физическая культура, спорт, здоровье и долголетие: материалы Пятой Всероссийской с международным участием научной конференции (Ростов-на-Дону, 08-11 февраля 2016). – Ростов н/Д: Южный федеральный университет, 2016. – С. 154-157.

169. Томилин, К.Г. Экспресс-диагностика текущего функционального состояния организма спортсменов с использованием ритмов сердца / К.Г. Томилин // Совершенствование профессиональной и физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств: материалы XIX международной научно-практической конференции (Иркутск, 15-16 июня 2017). – Иркутск: Восточно-Сибирский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2017. – С. 292-297.

170. Тупиев, И.Д. Повышение физической работоспособности квалифицированных биатлонистов / И.Д. Тупиев, С.В. Латухов, А.Г. Дороднов, З.Х. Мусин // Медицинский вестник Башкортостана. – 2012. – Том 7. – № 6. – С. 69-73.

171. Уилмор, Дж.Х. Физиология спорта и двигательной активности: пер. с англ. / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл. – К.: Олимпийская литература, 2001. – 459 с.

172. Устькачкинцев, Ю.А. Совершенствование процесса адаптации пловцов к тренировочным нагрузкам / Ю.А. Устькачкинцев, Т.А. Севрюгина // Физическая культура, спорт, здоровье и долголетие: материалы пятой Всероссийской с международным участием научной конференции (Ростов-на-Дону, 08-11 февраля 2016). – Ростов н/Д: Южный федеральный университет, 2016. – С. 97-102.

173. Фероян, Э.В. Использование критерия «анаэробный порог» для развития выносливости пловцов-стайеров / Э.В. Фероян // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2017. – Т. 12. – № 3. – С. 249-259.

174. Филатова, Н.П. Анализ пульсовой стоимости тренировочных заданий ледовой подготовки хоккеистов 16-17 лет / Н.П. Филатова, О.Н. Кудря, М.И. Мелентьев // Ученые записки университета ИМ. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 5 (159). – С. 283-288.

175. Филатова, Н.П. Оптимизация тренировочного процесса в соревновательном периоде в игровых видах спорта / Н.П.Филатова, // Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии. – 2015. – Т. 1. – С. 105-110.

176. Харитонова, Л.Г. Медико-биологический контроль в гиревом спорте на этапе спортивного совершенствования / Л.Г. Харитонова, И.А. Кузнецова, О.С. Антипова // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 3. – С. 8-10.

177. Хитров, В.Д. О повышении эффективности тренировочного процесса спортсменов-гиревиков массовых разрядов / В.Д. Хитров, А.А. Аринушкин // Известия тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2014. – № 2. – С. 173-177.

178. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ж.К.Холодов, В.С. Кузнецов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 480 с.

179. Хомяков, Г.К. Комплексное развитие силовых качеств как средство достижения пика спортивной формы в гиревом спорте / Г.К. Хомяков // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 5 (76). – С. 299-309.

180. Хомяков, Г.К. Общефизическая подготовка гиревиков / Г.К. Хомяков // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2012. – № 3. – С. 349-357.

181. Ципин, Л.Л. Оценка мышечных усилий спортсменов-гиревиков при выполнении специально-подготовительных упражнений / Л.Л. Ципин // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – №7 (137). – С. 155-159.

182. Ципин, Л.Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте / Л.Л. Ципин, С.А. Кириллов, В.М. Петров, И.С. Беляев // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. – 2017. – № 2. – С. 65-71.

183. Чертов, Н.В. Срочная функциональная диагностика у спортсменов, специализирующихся в циклических видах спорта / Н.В.Чертов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2013. – № 1. – С. 275-282.

184. Чертов, Н.В. Эффективность развития аэробных механизмов энергообеспечения спортсменов как основа спортивной тренировки в гребле на байдарках и каноэ / Н.В.Чертов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2013. – № 1. – С. 282-287.

185. Шагарова, Е.А. Сравнительный анализ применения инвазивного и неинвазивного методов для определения порога анаэробного обмена (ПАНО) у высококвалифицированных лыжниц-гонщиц / Е.А. Шагарова // Современные вопросы биомедицины. – 2017. – Т. 1. – № 1 (1). – С. 19.

186. Шакиров, И.И. Методика воспитания силовой выносливости у гиревиков 18-22 лет / И.И. Шакиров, В.Ю. Филиппов // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы X Международной научно-практической конференции (Уфа, 24-26 марта 2016). – Уфа: ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 2016. – С. 525-528.

187. Шамардин, А.А. Функциональные аспекты тренировки спортсменов / А.А. Шамардин, И.Н. Солопов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-13. – С. 2996-3000.

188. Шарина, Е.П. Кроссфит в повышении силовой выносливости гребцов на байдарках / Е.П. Шарина, Л.В. Лагутенко, Н.А. Москальонова, В.В. Чумаш // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 11. – С. 141-145.

189. Шаров, А.В. Моделирование интенсивности тренировочных нагрузок по показателям частоты сердечных сокращений / А.В. Шаров, А.И. Шутеев, Е.С. Сидорук // Физическое воспитание студентов. – 2009. – № 4. – С. 161-169.

190. Шикунов, А.Н. Гиревой спорт: основы теории и практики / А.Н. Шикунов. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2011. – 107 с.

191. Ширковец, Е.А. Методология и методы определения функциональных возможностей спортсменов / Е.А. Ширковец, Э.С. Озолин, М.В. Арансон, Л.Н. Овчаренко // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 4. – С. 3-5.

192. Широканова, Л.И. Оценка и регулирование нагрузки на занятиях физическими упражнениями / Л.И. Широканова // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е: Педагогические науки. – 2016. – № 7. – С. 107-114.

193. Шлык, Н.И. Индивидуальный подход к анализу тренировочного процесса по данным variability сердечного ритма у легкоатлетов-бегунов в условиях среднегорья / Н.И. Шлык, А.Е. Алабужев, И.И. Шумихина // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 1. – С. 15-18.

194. Юрченко, А.Л. Современный научный подход в построении тренировочного процесса для развития выносливости / А.Л. Юрченко // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2015. – № 1 (14). – С. 82-87.

195. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен: пер. с англ. – Мурманск: Издательство «Туллома», 2006. – 160 с.

196. Asok, K. Ghosh. Anaerobic Threshold: Its Concept and Role in Endurance Sport / K. Asok // The Malaysian Journal of Medical Sciences. 2004. – № 11 (1). – Pp. 24-36.

197. Bailey, S.J. Influence of repeated sprint training on pulmonary O₂ uptake and muscle deoxygenation kinetics in humans / S.J. Bailey, D.P. Wilkerson, F.J. Dimenna, A.M. Jones // Journal of Applied Physiology. – 2009. – № 106. – Pp. 1875-1887.

198. Buchheit, M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part I: cardiopulmonary emphasis / M. Buchheit, P.B. Laursen // Sports Medicine. – 2013. – № 43 (5). – Pp. 313-338.

199. Buchheit, M. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part II: anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications / M. Buchheit, P.B. Laursen // Sports Medicine. – 2013. – № 43 (10). – Pp. 927-954.

200. Burgomaster, K.A. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans / K.A. Burgomaster, K.R. Howarth, S.M. Phillips, M. Rakobowchuk, M.J. Macdonald, S.L. McGee, M.J. Gibala // The Journal of Physiology. – 2006. – № 575 (3). – Pp. 901-911.

201. Cocks, M. Sprint interval and endurance training are equally effective in increasing muscle microvascular density and eNOS content in sedentary males / M. Cocks, C.S. Shaw, S.O. Shepherd, J.P. Fisher, A.M. Ranasinghe, T.A. Barker, K.D. Tipton, A.J. Wagenmakers // The Journal of Physiology. – 2013. – № 591 (3). – Pp. 641-656.

202. Egan, B. Exercise Metabolism and the Molecular Regulation of Skeletal Muscle Adaptation / B. Egan, J.R. Zierath // Cell Metabolism. – 2013. – № 17 (2). – Pp. 162-184.

203. Esfandiari, S. Short-term high-intensity interval and continuous moderate-intensity training improve maximal aerobic power and diastolic filling during exercise / S. Esfandiari, Z. Sasson, J.M. Goodman // European Journal Application Physiology. – 2014. – № 114 (2). – Pp. 331-343.

204. Falatic, J.A. Effects of Kettlebell Training on Aerobic Capacity / J.A. Falatic, A.P. Plato, C. Holder, D. Finch, K. Han, J.C. Cisar // The Journal of Strength and Conditioning Research. – 2015. – № 29 (7). – Pp. 1943-1947.

205. Freitas de Salles, B. Rest Interval between Sets in Strength Training / B. Freitas de Salles, R. Simao, F. Miranda, J.S. Novaes, A. Lemos, J.M. Willardson // Sports Medicine. – 2009. – № 39 (9). – Pp. 765-777.

206. Gibala, M.J. Physiological and Performance Adaptations to High-Intensity Interval Training / M.J. Gibala, A.M. Jones // Nestle Nutrition Institute workshop series. – 2013. – № 76. – Pp. 51-60.

207. Gibala, M.J. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance / M.J. Gibala, J.P. Little, M. Essen, G.P. Wilkin, K.A. Burgomaster, A. Safdar, S. Raha, M.A. Tarnopolsky // The Journal of Physiology. – 2006. – № 575 (3). – Pp. 901-911.

208. Granata, C. Mitochondrial adaptations to high-volume exercise training are rapidly reversed after a reduction in training volume in human skeletal muscle / C. Granata, R.S. Oliveira, J.P. Little, K. Renner, D.J. Bishop // The FASEB journal. – 2016. – № 30 (10). – Pp. 3413-3423.

209. Hannan, A.L. High-intensity interval training versus moderate intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and metaanalysis / A.L. Hannan, W. Hing, V. Simas, M. Climstein, J.S. Coombes, R. Jayasinghe, J. Byrnes, J. Furness // Open Access Journal of Sports Medicine. – 2018. – № 26 (9). – Pp. 1-17.

210. Howard, A.F. Cardiovascular and metabolic demands of the kettlebell swing using Tabata interval versus a traditional resistance protocol / A.F. Howard, M.S. Jeanette, M.H. Angelica, E.H. Michael // *International Journal of Exercise Science*. – 2014. – № 7(3). – Pp. 179-185.

211. MacInnis, M.J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity / M.J. MacInnis, M.J. Gibala // *The Journal of Physiology*. – 2017. – № 595 (9). – Pp. 2915-2930.

212. Macpherson, R.E. Run Sprint Interval Training Improves Aerobic Performance but Not Maximal Cardiac Output / R.E. Macpherson, T.J. Hazell, T.D. Olver, D.H. Paterson, P.W. Lemon // *Medicine and science in sports and exercise*. – 2011. – № 43 (1). – Pp. 115-122.

213. Mendell, L.M. The size principle: a rule describing the recruitment of motoneurons / L.M. Mendell // *Journal of Neurophysiology*. – 2005. – № 93. – Pp. 3024-3026.

214. Scribbans, T.D. Fibre-specific responses to endurance and low volume high intensity interval training: striking similarities in acute and chronic adaptation / T.D. Scribbans, B.A. Edgett, K. Vorobej, A.S. Mitchell, S.D. Joanisse, J.B. Matusiak, G.Parise, J. Quadrilatero, B.J. Gurd // *PloS one*. – 2014. – № 9 (6). – Pp. 1-14.

215. Sloth, M. Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance: A systematic review and metaanalysis / M. Sloth, D. Sloth, K. Overgaard, U. Dalgas // *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. – 2013. – № 23 (6). – Pp. 341-352.

216. Weston, M. Effects of low-volume High-Intensity Interval Training (HIT) on fitness in adults: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials / M. Weston, K.L. Taylor, A.M. Batterham, W.G. Hopkins // *Sports Medicine*. – 2014. – № 44 (7). – Pp. 1005-1017.

217. Wu, L.H. High-intensity Interval Training Improves Mitochondrial Function and Suppresses Thrombin Generation in Platelets undergoing Hypoxic Stress /

L.H. Wu, S.C. Chang, T.C. Fu, C.H. Huang, J.S. Wang // *Scientific Reports*. – 2017. – № 7 (1). – Pp. 1-14.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Пример реализации на практике технологии совершенствования специальной силовой выносливости

Программа составляется для спортсмена-гиревика Павла Ш., имеющего 2 взрослый разряд и собственный вес 72 кг. Тренировочный период – подготовительный.

Лучший результат в упражнении «классический толчок» - 50 подъемов.

Для выполнения норматива 1 взрослого разряда, при равнозначном результате в рывке, необходимо выполнить 60 или более толчков. Соответственно, цель предстоящего тренировочного цикла – выполнить 60 или более толчков гирь 24 кг от груди.

Занятия проходят 4 раза в неделю.

1. На основе этапного функционального тестирования определяется текущий уровень подготовленности спортсмена. Выявлены показатели:

- КАНПн = 220 Вт или 3,1 Вт/кг;
- КАНПр = 150 Вт или 2,1 Вт/кг;
- силовые показатели мышц-разгибателей рук = 65 кг или 0,9 кг/кг;
- силовые показатели мышц-разгибателей ног = 87,5 кг или 1,2 кг/кг;
- силовые показатели мышц-разгибателей спины = 100 кг или 1,4 кг/кг.

Анализ результатов исследования и сравнение их с модельными характеристиками показывает, что основным отстающим компонентом подготовленности у данного спортсмена является локальная мышечная выносливость. Следующий тренировочный цикл должен быть направлен в большей степени на совершенствование выносливости.

2. Исходя из цели тренировочного цикла, определяем текущий соревновательный темп выполнения упражнения:

$$60/10 = 6 \text{ повт./мин.}$$

Для подбора величины тренировочной нагрузки выполняется ступенчатое тестирование при выполнении специфической нагрузки (толчок гирь).

Спортсмены выполняют тест в соревновательном темпе, начиная с веса гирь 12 кг. Максимальный поднятый в соответствии с регламентом вес составил 28 кг.

АнП был зафиксирован на уровне 18 кг. ЧССр.макс. составила 185 уд./мин.

3. В соответствии с результатами тестирования определяем параметры тренировочной нагрузки, направленной на развитие выносливости:

- методика ВИТ, состоящая из двух минут работы и двух минут отдыха, выполняется с весом гирь 20 кг, темп выполнения упражнения - 6 повторений в минуту (понедельник);

- методика ВИТ, состоящая из одной минуты работы и двух минут отдыха, выполняется с весом гирь 24 кг, темп выполнения упражнения - 6 повторений в минуту (пятница);

- медленный толчок с гирями 26 кг, темп выполнения упражнения - 2 повторения в минуту (пятница);

- темповая тренировка с гирями от 12 до 16 кг, темп выполнения упражнения – 8-10 повторений в минуту (понедельник);

- повторная работа с гирями 22 кг, темп выполнения упражнения - 6 повторений в минуту (среда).

После основной работы с гирями выполняются упражнения ОФП, направленные на поддержание и развитие силовых возможностей мышц спортсмена (2-3 подхода с весом 75-90% от 1ПМ).

В субботу выполняется беговая тренировка: 5-10 км в умеренном темпе (ЧСС = 140-170 уд./мин.).

4. Для определения степени готовности организма спортсмена к выполнению тренировочной работы выполняется стандартная нагрузка (две минуты работы через одну минуту отдыха) с гирями 12, 14, 16, 18 кг. Темп выполнения упражнения – соревновательный (6 повторений в минуту).

В процессе выполнения упражнения фиксируются ЧСС после каждого интервала работы и отдыха. Определяется среднее значение ЧСС. Для данного спортсмена оно составило 134 уд./мин.

5. Перед началом очередного тренировочного занятия выполняется идентичный разминочный комплекс (стандартная нагрузка). Среднее значение ЧСС оказалось равно 135 уд./мин., что укладывается в требуемый диапазон значений ($\pm 6-8$ уд./мин. от усредненной ЧСС за предыдущий период) и является свидетельством того, что тренировочную нагрузку можно выполнять в полном объеме.

6. Спортсмен выполняет интервальную тренировку, состоящую из двух минут работы и двух минут отдыха (по 12 повторений в каждом подходе). После каждого подхода фиксируется ЧСС_{р.макс}ⁿ.

В качестве критичной величины ЧСС устанавливается значение 180 уд./мин. (98% от ЧСС_{р.макс}).

Первые восемь подходов ЧСС_{р.макс} не превышала критичную величину. После девятого подхода ЧСС повысилась до 182 уд./мин. и темп выполнения упражнения в десятом подходе был снижен до 5 повторений в минуту.

7. По итогам выполнения упражнения рассчитывается тоннаж, средняя ЧСС_{р.макс}., %срЧСС_{р.макс} и ПСР:

$$\begin{aligned} \text{Тоннаж} &= \text{вес гирь, кг} * \text{количество повторений} = \\ &= (2 * 24) * 118 = 5664 \text{ кг} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{срЧСС}_{\text{р.макс.}} &= (170+172+174+176+176+177+178+179+182+180) / 2 = \\ &= 1764 / 2 = 176,4 \text{ уд./мин.} \end{aligned}$$

$$\% \text{срЧССр.макс.} = 176,4 / 185 * 100 = 95,4 \%$$

$$\text{ПСР} = 176,4 / 5664 = 0,0311 \text{ уд./мин./кг}$$

Поскольку значение срЧССр.макс. находится в оптимальном диапазоне (95,4% от ЧССр.макс.), следующая тренировочная нагрузка может быть несколько увеличена (количество повторений в третьем и восьмом подходах увеличивается с 12 до 14).

8. После нескольких недель тренировки (один мезоцикл) пульсовая стоимость интервальной работы, состоящей из двух минут работы и двух минут отдыха, составила:

$$\text{ПСР} = 178,0 / 6720 = 0,027$$

Снижение значений ПСР является косвенным свидетельством повышения уровня подготовленности.

Повышение интенсивности тренировочной нагрузки осуществляется за счёт повышения темпа выполнения упражнения и повышения веса гирь. Повышение веса гирь осуществляется после повышения темпа от исходного на 5-6 повторений в минуту.

Для данного спортсмена динамика интенсивности тренировочной нагрузки будет выглядеть следующим образом:

- вес - 20 кг, темп – 6 повторений в минуту;
- вес - 20 кг, темп – 7 повторений в минуту;
- вес - 20 кг, темп – 8 повторений в минуту;
- вес - 20 кг, темп – 9 повторений в минуту;
- вес - 20 кг, темп – 10 повторений в минуту;
- вес - 20 кг, темп – 11 повторений в минуту;
- вес - 20 кг, темп – 12 повторений в минуту;

- вес - 22 кг, темп – 6 повторений в минуту и т.д.

9. Таким же образом регулируется интенсивность нагрузки при выполнении второй интервальной тренировки (одна минута работы и две минуты отдыха).

10. После 2-4 мезоциклов повторное функциональное тестирование показало, что АП зафиксирован на уровне 20 кг. Данные результаты свидетельствуют о росте уровня подготовленности.

ОБРАЗЕЦ

бланка регистрации параметров тренировочной нагрузки

понедельник		<i>2 сета по 5 подходов по 2' с отдыхом 2' через 6'</i>				
<i>дата</i>	<i>01.06.2018</i>		<i>08.06.2018</i>		<i>15.06.2018</i>	
<i>вес</i>	26		26		26	
<i>подход</i>	<i>кол-во повт.</i>	<i>ЧССр.макс.</i>	<i>кол-во повт.</i>	<i>ЧССр.макс.</i>	<i>кол-во повт.</i>	<i>ЧССр.макс.</i>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
<i>тоннаж</i>						
<i>срЧССр.макс.</i>						
<i>ПСР</i>						