

Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет физической культуры»

УДК 796.012.11(043)+796.02

ШИТЬ  
Роман Иванович

**РАЗВИТИЕ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ЮНОШЕЙ  
С НЕЙРОЦИРКУЛЯТОРНОЙ ДИСТОНИЕЙ НА ОСНОВЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРТАТИВНЫХ ФРИКЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ**

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук  
по специальности 13.00.04 – теория и методика физического  
воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной  
физической культуры**

Минск, 2019

Работа выполнена в учреждении образования «Белорусский государственный университет физической культуры»

Научный руководитель:

**Приходько Вера Ивановна**, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой лечебной физической культуры и физической культуры дошкольников учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры»

Официальные оппоненты:

**Полякова Татьяна Дмитриевна**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры физической реабилитации учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры»

**Глазько Тамара Александровна**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания и спорта учреждения образования «Минский государственный лингвистический университет»

Оппонирующая организация:

учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова»

Защита состоится «06» ноября 2019 г. в 12.00 на заседании совета по защите диссертаций К 23.01.01 при учреждении образования «Белорусский государственный университет физической культуры» по адресу: 220020, г. Минск, пр. Победителей, 105, e-mail: nir@sportedu.by, тел. 369-59-36.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры».

Автореферат разослан «4» октября 2019 года.

Ученый секретарь

совета по защите диссертаций

кандидат педагогических наук, доцент



О.А. Гусарова

## Введение

В государственной политике Республики Беларусь значимое место отводится сохранению и укреплению здоровья подрастающего поколения. Решение этой задачи тесно связано с организацией рациональной двигательной активности, повышающей физическую подготовленность у лиц подросткового и юношеского возрастов. При этом многие специалисты физической культуры рекомендуют приоритетно развивать аэробные возможности организма, так как при этом происходит улучшение функционального состояния большинства его систем (Н.А. Квятковская, 2012). Однако выполнение человеком любого двигательного действия сопряжено с проявлением его силовых способностей. Вместе с тем применение нагрузок силовой направленности ограничено, особенно у лиц с нарушением функционального состояния сердечно-сосудистой системы в связи со значительным влиянием на процессы гемодинамики. Но именно у людей с нейроциркуляторной дистонией НЦД актуально развивать силовые способности, так как нагрузки силовой направленности нормализуют баланс парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы в организме занимающегося. По данным отечественных и зарубежных авторов этот синдром является наиболее распространенной функциональной патологией детского и молодого возрастов с частотой встречаемости от 44,8 % до 78 % (Ю.П. Гичев, 1999; М.А. Маркова, В.И. Приходько, 2005; В.И. Маколкин, 2005) и в будущем зачастую служит пусковым механизмом в реализации различных заболеваний сердечно-сосудистой системы. Благотворное влияние нагрузок силовой направленности на лиц с нейроциркуляторной дистонией возможно лишь при условии четкого дозирования ее параметров. Обеспечить последнее возможно при использовании тренажерных устройств. Среди них приоритетными являются портативные фрикционные тренажеры, имеющие ряд преимуществ: относительно низкую потенциальную энергию, отсутствие необходимости рассеивания энергии через опорно-двигательный аппарат, большое количество степеней свободы при выполнении движений и др. Для индивидуализации параметров физической нагрузки при использовании этих устройств в настоящее время отсутствуют сведения об их энергетических и силовых характеристиках. Указанные аспекты определили актуальность нашего исследования по изучению особенностей развития силовых способностей и коррекции функциональных расстройств у юношей с нейроциркуляторной дистонией с применением портативных фрикционных тренажеров.

## **Общая характеристика работы**

### **Связь работы с научными программами (проектами) и темами**

Диссертация выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы Белорусской государственной академии физической культуры на 2001–2005 гг. по направлению III «Физическое воспитание различных категорий населения и оздоровительная физическая культура», и теме 3.2.3 «Врачебно-педагогический контроль за здоровыми, больными, инвалидами, занимающимися физической культурой и спортом» № госрегистрации 20031573, а также планами научно-исследовательской работы учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры» на 2006–2010 гг. по теме 3.1.1 «Медико-социальные аспекты изучения состояния здоровья студентов направления специальности “Физическая культура (лечебная)”» и научно-исследовательской работы учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры» на 2016–2020 гг. по теме 3.1.1 «Коррекция функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата средствами физической культуры у детей и молодежи» для направлений специальности 1-88 01 01-01 «Физическая культура (лечебная)» и 1-88 01 02-02 «Оздоровительная и адаптивная физическая культура (адаптивная)».

**Цель исследования:** теоретико-экспериментальное обоснование методики развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией.

### **Задачи исследования:**

1. Выявить двигательные способности с наименьшим уровнем развития у юношей с нейроциркуляторной дистонией и уточнить педагогические условия для эффективного их развития на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон».

2. Разработать методику оценки физической работоспособности с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» для дифференцирования параметров физической нагрузки при развитии силовых способностей и экспериментально обосновать ее эффективность.

3. Разработать методику развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией и экспериментально обосновать ее эффективность.

## **Научная новизна заключается в следующем:**

- выявлены двигательные способности с наименьшим уровнем развития у юношей с нейроциркуляторной дистонией (далее – НЦД);
- уточнены педагогические условия тренировочного процесса, направленного на развитие силовых способностей у юношей с НЦД (отбор занимающихся в группы с учетом форм НЦД; нормирование физической нагрузки, выполняемой с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон»);
- измерены силовые и вычислены энергетические характеристики типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» и выполняемых с ним тренировочных упражнений;
- теоретически и экспериментально обоснована методика оценки физической работоспособности с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон»;
- определены параметры объема и интенсивности физических нагрузок для направленного развития силовых способностей у юношей с НЦД на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон»;
- теоретически и экспериментально обоснована методика развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с НЦД.

## **Положения, выносимые на защиту**

1. У юношей с нейроциркуляторной дистонией силовые способности имеют наиболее низкий уровень развития среди других двигательных способностей. Для эффективного развития силовых способностей с применением тренажеров целесообразно уточнить следующие педагогические условия: отбор занимающихся в группы для дифференцирования параметров физической нагрузки, особенности ее нормирования. Для уточнения объема и интенсивности физической нагрузки определены значения энергетических и силовых характеристик типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» (минимальное усилие сдвига, коэффициент трения, энергозатраты при четырех видах движений рукояток тренажера в зависимости от прижимного усилия), а также выполняемых с ним тренировочных упражнений (энергозатраты на движение плеча и предплечья с тренажером в горизонтальной и вертикальной плоскостях).

2. Методика оценки физической работоспособности с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» построена на основе теоретического обоснования особенностей ее применения (наличие двух нагрузок разных по мощности; их продолжительности на каждой ступени (5 минут); частоты сгибательно-разгибательных движений рук с

тренажером (60 в одну минуту); наличие разности между значениями пульса, достигнутыми на первой и второй ступенях работы) и эмпирически найденных оптимальных значений нагрузок, выполняемых с типовой моделью портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» на двух ступенях работы.

Применение разработанной методики упрощает процесс определения физической работоспособности и дает возможность ее оценки одновременно у большого количества занимающихся.

Специфичность разработанной методики оценки физической работоспособности заключается в использовании типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» на основе определенных энергосиловых характеристик самого тренажера и выполняемых с ним тренировочных упражнений.

Эффективность методики оценки физической работоспособности с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» подтверждается вычисленной через аппроксимационный коэффициент методом кубической интерполяции корреляционной взаимосвязи между результатами тестирования физической работоспособности с использованием тренажера «Бизон» и велоэргометра.

3. Методика развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией заключается в развитии двигательных способностей путем применения нагрузок, параметры которых дифференцируются в зависимости от формы вегетативного расстройства и физической работоспособности.

Специфичность разработанной методики развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией заключается в обеспечении соответствия объема и интенсивности физической нагрузки особенностям функционального состояния занимающихся путем использования рассчитанных энергосиловых характеристик этого тренажера и выполняемых с ним тренировочных упражнений.

Эффективность методики развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией подтверждается более значимым улучшением функционального состояния, физической работоспособности, уровня и гармоничности развития двигательных способностей у занимающихся экспериментальной группы по сравнению с юношами контрольной группы.

## **Личный вклад соискателя ученой степени**

Автором выявлено, что у юношей с НЦД наблюдается большее напряжение механизмов адаптации к нагрузке, снижен уровень физической работоспособности и физической подготовленности (особенно силовых способностей) по сравнению с лицами без НЦД; сконструированы устройства и измерены с их помощью энергосиловые характеристики типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» и выполняемых с ней упражнений; разработана методика оценки физической работоспособности с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» (теоретико-эмпирически обоснованы оптимальные значения нагрузок двух ступеней работы и вычислена, через аппроксимационный коэффициент, корреляционная взаимосвязь между показателями физической работоспособности, найденной с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» и велоэргометра); разработана методика развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с НЦД.

## **Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов**

Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на V Международной научной сессии АФВиС Республики Беларусь по итогам НИР за 1999 год и 54-й студенческой научной конференции (Минск, 2000 г.); V и XI Международных научных конгрессах «Олимпийский спорт и спорт для всех» (Минск, 2001, 2007 гг.); научно-практической конференции «Актуальные проблемы оздоровительной и адаптивной физической культуры на современном этапе» (Минск, 2002 г.); Международных научно-практических конференциях «Актуальные проблемы здорового образа жизни в современном обществе» (Минск, 2003, 2009 гг.); VII Международной научной сессии БГУФК и НИИФКиС РБ по итогам НИР за 2003 год (Минск, 2004 г.); Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России; «Многопрофильная клиника XXI века. Передовые технологии» (Санкт-Петербург, 2011 г.); научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные основы теории физической культуры и теории спорта» (научно-педагогическая школа А.А. Гужаловского, Р.Э. Зимницкой), XV Международной научной сессии по итогам НИР за 2016 год «Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму», посвященной 80-летию университета (Минск, 2017 г.); Международном научном конгрессе «Ценности, традиции и новации современного спорта» (Минск, 2018 г.).

## **Опубликование результатов диссертации**

По результатам исследования опубликовано 18 работ (3,5 авторских листа), в том числе 6 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Республики Беларусь, что составляет 1,9 авторских листа; 12 материалов конференции и тезисов докладов общим объемом 1,6 авторских листа.

## **Структура и объем диссертации**

Диссертационная работа состоит из оглавления, перечня условных обозначений, введения, общей характеристики работы; трех глав, которые раскрывают основные задачи диссертации; заключения, библиографического списка и приложений. Полный объем диссертации – 144 страницы. Основное содержание диссертации, 21 таблица, 35 рисунков изложены на 132 страницах; 6 приложений представлены на 12 страницах. Библиографический список составляет 21 страницу и насчитывает 214 источников, из них 4 – на иностранных языках. Список публикаций соискателя содержит 18 наименований.

## **Основная часть**

**В первой главе** диссертационной работы на основании аналитического обзора литературы определено, что в последние годы (2002–2017 гг.) отмечается ухудшение состояния здоровья людей (Здравоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2010–2017 гг.). Причем у лиц молодого возраста особенно часто регистрируются нейровегетативные дисфункции с преимущественными нарушениями регуляции сердечно-сосудистой системы (ССС), называемые нейроциркуляторной дистонией.

Результаты контрольно-педагогических тестов у лиц с НЦД свидетельствует об ухудшении у них физической подготовленности как одного из показателей здоровья человека. При этом у указанных лиц отмечается наиболее выраженное снижение уровня развития силовых способностей (В.В. Ким и И.Э. Юденко, 2003; В.И. Приходько и Р.И. Шить, 2006; Л.В. Пальвинская, 2014). Для повышения их уровня применяются различные физические упражнения силовой направленности. Объединяющим их фактором является физиологическое воздействие на организм человека, которое проявляется в нормализации деятельности отдельных звеньев вегетативной нервной системы (Т.Ю. Круцевич, 2003; Н.А. Агаджанян, 2006; И.В. Бельский, 2006). Это делает приоритетным применение указанных упражнений для лиц с нейроциркуляторной дистонией, так как при этом одновременно решаются две задачи: повышение уровня физической

подготовленности и коррекция нарушения вегетативной регуляции деятельностью сердечно-сосудистой системы.

Для повышения эффективности развития силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией тренировочный процесс должен строиться с учетом и соблюдением всех 5 уровней педагогических условий (Б.В. Куприянов и С.А. Дынина, 2001). Первые три, касающиеся учета внутренних факторов занимающихся (морфологические, физиологические т. д.), содержания и организации педагогического процесса, известны для развития силовых способностей. Уточнения требуют четвертый уровень, связанный с отбором занимающихся в группы, и пятый, предполагающий выбор ресурсов (физических упражнений), с возможностью точного дозирования параметров применяемой нагрузки, т. е. ее нормирования.

Среди используемых технических средств для развития силовых способностей приоритетными являются портативные фрикционные тренажеры серии «Бизон» в связи с их конструктивными особенностями, создающими следующие преимущества по сравнению с другими тренажерами: обладают небольшой массой, что повышает их энергетическую эффективность; используют силу трения для установления необходимых параметров нагрузки; обеспечивают постоянство силовых и энергетических характеристик в течение всего цикла движений; позволяют регламентировать силовые и энергетические характеристики на протяжении всей амплитуды выбранного движения; обладают большим количеством степеней свободы (до двенадцати) при движении и возможностью обеспечивать необходимую дозу нагрузки для любого сложного пространственного движения. При выполнении упражнений с использованием портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» четкое дозирование объема и интенсивности нагрузки возможно при условии экспериментального определения силовых и энергетических характеристик этого тренажера и выполняемых с ним тренировочных упражнений, что является одной из задач настоящего исследования.

Во второй главе представлены: методология, методы и организация исследования, процесс изучения энергетических и силовых характеристик типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» (далее – тренажер «Бизон») и выполняемых с ним тренировочных упражнений, разработка и экспериментальное обоснование методики оценки физической работоспособности с использованием указанного тренажера.

Методология диссертационного исследования содержит философский, общенаучный, конкретно-научный и технологический уровни (методика и техника исследования). *Философский уровень* диссертационной работы проявляется в использовании такого метода познания, как материалистическая диалектика, которая представлена тремя законами (единства и борьбы противоположностей, отрицания отрицания и перехода количественных

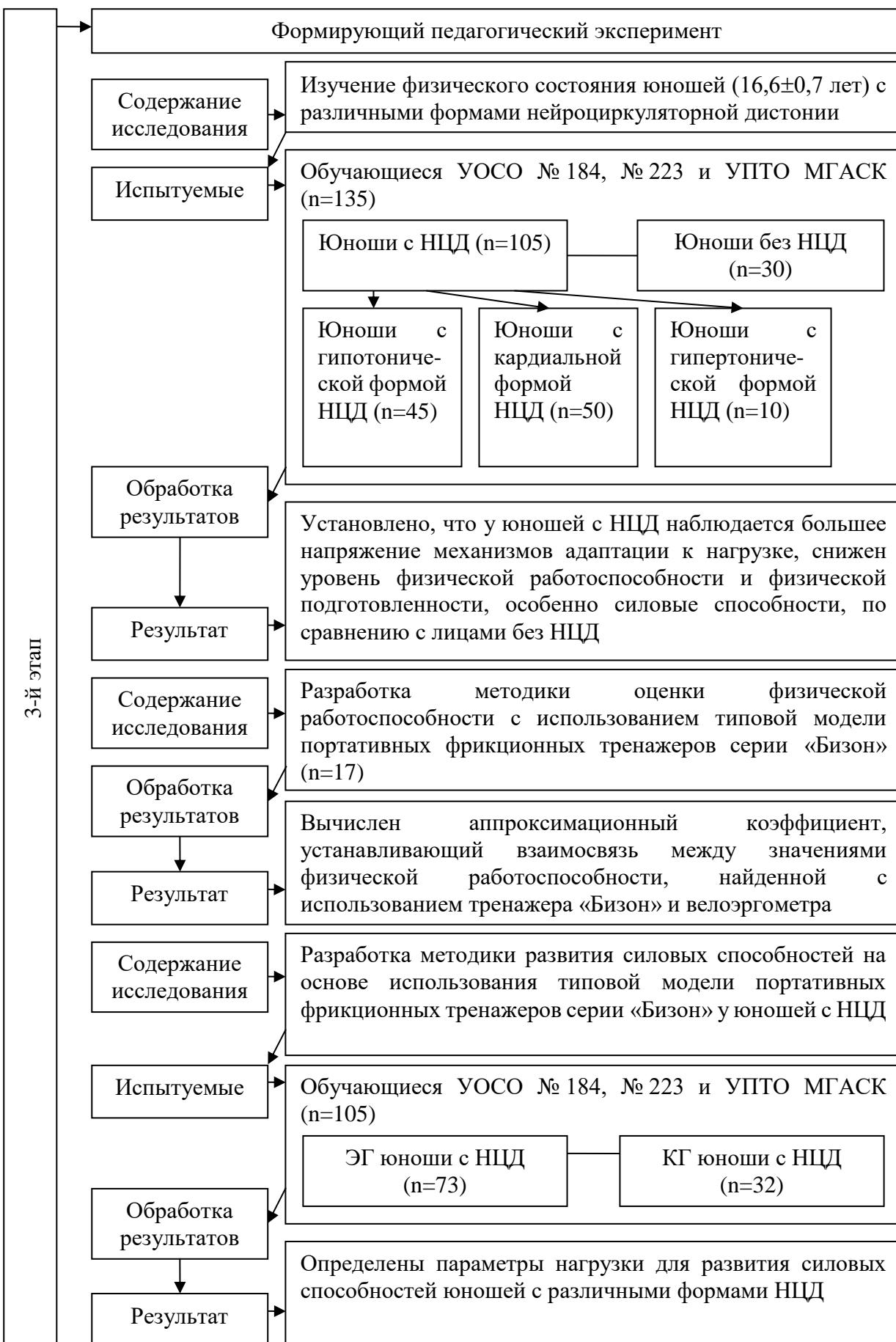
изменений в качественные) (В.Ф. Берков, 2012). *Общенаучный уровень* диссертационной работы выражен системным подходом (Э.Г. Юдин, 1997; Л.П. Матвеев, 2008; П.К. Анохин, 2008; В.Ф. Берков, 2012), согласно которому процесс направленного развития силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» (объект исследования) выступает открытой системой, в которой ее элементы связаны друг с другом в единое целое. В качестве системообразующей связи выступает управление процессом развития силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией на основе использования тренажера «Бизон» путем дифференцирования параметров физической нагрузки в зависимости от формы вегетативного расстройства. *Конкретно-научный уровень* методологии характеризуют присущие ему подходы: антропологический, аксиологический, личностный и деятельностный (Б.А. Ашмарин, 1999; В.А. Сластенин, 2013). *Технологический уровень* представлен применяемым в работе инструментальным методом и методом, используемым для получения и первичной обработки первичного материала (Ю.Ф. Курамшин, 2004; Л.П. Матвеев, 2008).

В ходе исследования использовались следующие методы: аналитический обзор литературы; инструментальный метод; анкетирование; антропометрический метод; методы функционального исследования; контрольно-педагогическое тестирование; педагогический эксперимент; математико-статистический анализ результатов исследования. Организация исследования представлена на рисунках 1.1 и 1.2. Оно проводилось в три этапа с ноября 2001 г. по февраль 2018 г. Первый этап длился с ноября 2001 г. по февраль 2002 г. (рассмотрены и решены теоретико-методические вопросы); второй – с февраля 2002 г. по март 2004 г. ( проведен констатирующий педагогический эксперимент); третий – с марта 2004 г. по февраль 2018 г. ( проведен формирующий педагогический эксперимент).

В формирующем педагогическом эксперименте принимали участие 135 юношей, обучающихся в 10-х классах учреждений общего среднего образования (далее – УОСО) № 184, № 223 (28 человек) и на II курсе учреждения профессионально-технического образования «Минский государственный архитектурно-строительный колледж» (далее – УПТО МГАСК) (вторая ступень общего среднего образования) (107 человек). Среди исследуемых юношей 105 человек с НЦД (45 – с гипотонической формой, 50 – с кардиальной формой и 10 – с гипертонической формой НЦД) и 30 человек без НЦД. В апробации методики развития силовых способностей принимали участие 105 юношей с НЦД, которые составили экспериментальную группу (далее – ЭГ) (73 человека) и контрольную группу (далее – КГ) (32 человека). Средний возраст исследуемых составил  $16,6 \pm 0,71$  лет.



Рисунок 1.1. – Схема организации первого и второго этапов исследования



**Рисунок 1.2. – Схема организации третьего этапа исследования**

В констатирующем педагогическом эксперименте уточнялось такое педагогическое условие, как используемые ресурсы. Для этого необходимо было определить энергосиловые характеристики тренажера «Бизон» (таблица 1).

Таблица 1. – Значения энергии (Е), затрачиваемой в четырех возможных видах движений одной рукоятки тренажера в зависимости от прижимной силы (N)

N, Н	0	30	70	120	180	240	320	400	500
E <sub>1</sub> , Дж	0	0,199	1,460	2,922	4,703	7,086	9,809	15,303	21,508
E <sub>2</sub> , Дж	0	2,864	5,681	8,613	11,824	15,798	22,761	32,416	50,741
E <sub>3</sub> , Дж	0	2,840	6,257	9,042	12,54	15,729	20,039	27,209	35,753
E <sub>4</sub> , Дж	0	3,205	6,811	10,817	14,023	18,029	22,036	28,045	–

Примечание: Е<sub>1</sub> – первый вид движения рукоятки тренажера; Е<sub>2</sub> – второй; Е<sub>3</sub> – третий; Е<sub>4</sub> – четвертый.

С этой целью сконструированы устройства (Р.И. Шитем и Н.Б. Сотским), позволившие выполнить измерительные работы, включавшие в себя три последовательных шага: нанесение на тренажер «Бизон» шкалы для измерения степени прижимного усилия (N); измерение степени прижимного усилия (N); измерение минимального усилия сдвига (F<sub>min</sub>) рукоятки тренажера в четырех видах движений при разной степени прижимного усилия (N).

В ходе исследования анализировались параметры для четырех видов движения рукоятки тренажера: *первый вид движений* – перемещение рукоятки тренажера из одного предельно отклоненного положения в другое (указанное движение аналогично сгибательно-разгибательным движениям в суставах человека); *второй вид движений* – конусообразное вращение рукоятки тренажера (применительно к суставам человека это движение напоминает циркумдукцию); *третий вид движений* – ротационное движение рукоятки вокруг единой продольной оси рукоятки и соединительной втулки тренажера (применительно к суставам человека данное движение аналогично ротации); *четвертый вид движений* – ротационное движение вокруг собственной продольной оси в предельно отклоненном положении (применительно к суставам человека это движение аналогично ротации при предварительном сгибании).

Для дальнейшего построения тренировочных упражнений наиболее перспективным является 1-й вид движений рукоятки тренажера, которое аналогично сгибательно-разгибательному движению в суставах человека, так как оно простое по технике выполнения и энергоемкое. Его возможно выполнять в горизонтальной (первое) и вертикальной (второе) плоскостях (таблица 2).

Таблица 2. – Энергозатраты при одном движении (сгибание-разгибание) двух рук за 1 секунду в горизонтальной и вертикальной плоскостях у лиц мужского пола

Показатель	Вертикальная плоскость	Горизонтальная плоскость
E, Дж	30,460	4,562

Упражнение, выполняемое в вертикальной плоскости, более энергозатратно, в связи с чем оно выбрано для тестирующей нагрузки в разрабатываемых методиках. Для эффективного развития силовых способностей необходимым педагогическим условием является дифференцирование параметров физической нагрузки. Одним из показателей, в соответствии с которым это может осуществляться, является физическая работоспособность. Ее оценка при помощи велоэргометра достаточно нагрузочна и сложна. Поэтому решалась задача разработки и экспериментального обоснования методики оценки физической работоспособности с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон».

Теоретической ее основой явилась методика Карпмана ( $PWC_{170}$ ), в соответствии с которой определено наличие двух нагрузок по 5 минут, с интервалом отдыха между ними 3 минуты и частота сгибательно-разгибательных движений – 60 в минуту. Для определения мощности I и II ступеней во время работы с тренажером «Бизон» изучалась реакция сердечно-сосудистой системы на нагрузку, выполняемую в течение 5 минут со скоростью 60 сгибательно-разгибательных движений в минуту, в вертикальной плоскости при различных вариантах прижимного усилия на тренажере. Выявлены мощности I и II нагрузок, равные 33,4 Вт и 39,9 Вт соответственно, определенные с учетом прироста показателей пульса и возможности выполнять работу в течение 5 минут.

Средние показатели физической работоспособности, найденной с помощью тренажера «Бизон», составили  $120,9 \pm 45,8$  Вт, а велоэргометра –  $148,8 \pm 34,6$  Вт.

Методом кубической интерполяции вычислена корреляционная зависимость между показателями физической работоспособности, найденной с использованием тренажера «Бизон» и велоэргометра. Между приводимыми зависимостями существует линейная связь, достигаемая уже путем введения постоянного коэффициента ( $k$ ), равного 1,24. Следовательно, физическая работоспособность, найденная с использованием велоэргометра ( $PWC_v$ ), может быть равна произведению аппроксимационного коэффициента ( $k$ ) и физической работоспособности, найденной с использованием тренажера «Бизон» ( $PWC_B$ ):

$$PWC_v = kPWC_B. \quad (1)$$

Таким образом, на основании полученной формулы среднее значение физической работоспособности, равной произведению аппроксимационного коэффициента и физической работоспособности, определенной с использованием тренажера «Бизон», будет равно 149,9 Вт, что весьма близко среднему значению физической работоспособности, найденной при тестировании на велоэргометре (148,8 Вт). Это доказывает возможность использования тренажера «Бизон» для оценки физической работоспособности.

В третьей главе представлено теоретико-экспериментальное обоснование методики развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией и оценена ее эффективность.

Указанная методика включает следующие составляющие:

- определение задачи – способствовать совершенствованию силовых способностей на основе подбора индивидуально дозируемых тренировочных нагрузок у юношей с различными формами НЦД;
- выбор средств – второе типичное тренировочное упражнение, выполняемое с тренажером «Бизон» (сгибательно-разгибательное движение, производимое в вертикальной плоскости);
- выбор метода развития двигательных способностей – интервальный;
- определение способа организации выполнения упражнений – групповой с делением занимающихся на подгруппы в зависимости от форм НЦД;
- установление параметров тренировочных нагрузок на основе использования тренажера «Бизон» (установление мощности, определяющей интенсивность выполняемой работы у юношей с различными формами НЦД и уровнем физической работоспособности).

Апробация методики развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией проходила на занятиях по учебному предмету «Физическая культура и здоровье». Юноши 10-х классов учреждения общего среднего образования занимались два раза в неделю в течение I и II четверти по учебной программе для учреждений общего среднего образования «Физическая культура и здоровье. V–XI классы». Юноши II курса учреждения профессионально-технического образования «Минский государственный архитектурно-строительный колледж» занимались два раза в неделю в течение III семестра по типовой учебной программе для учреждений, обеспечивающих получение профессионально-технического и среднего специального образования (для обучающихся на основе общего среднего образования) «Физическая культура и здоровье».

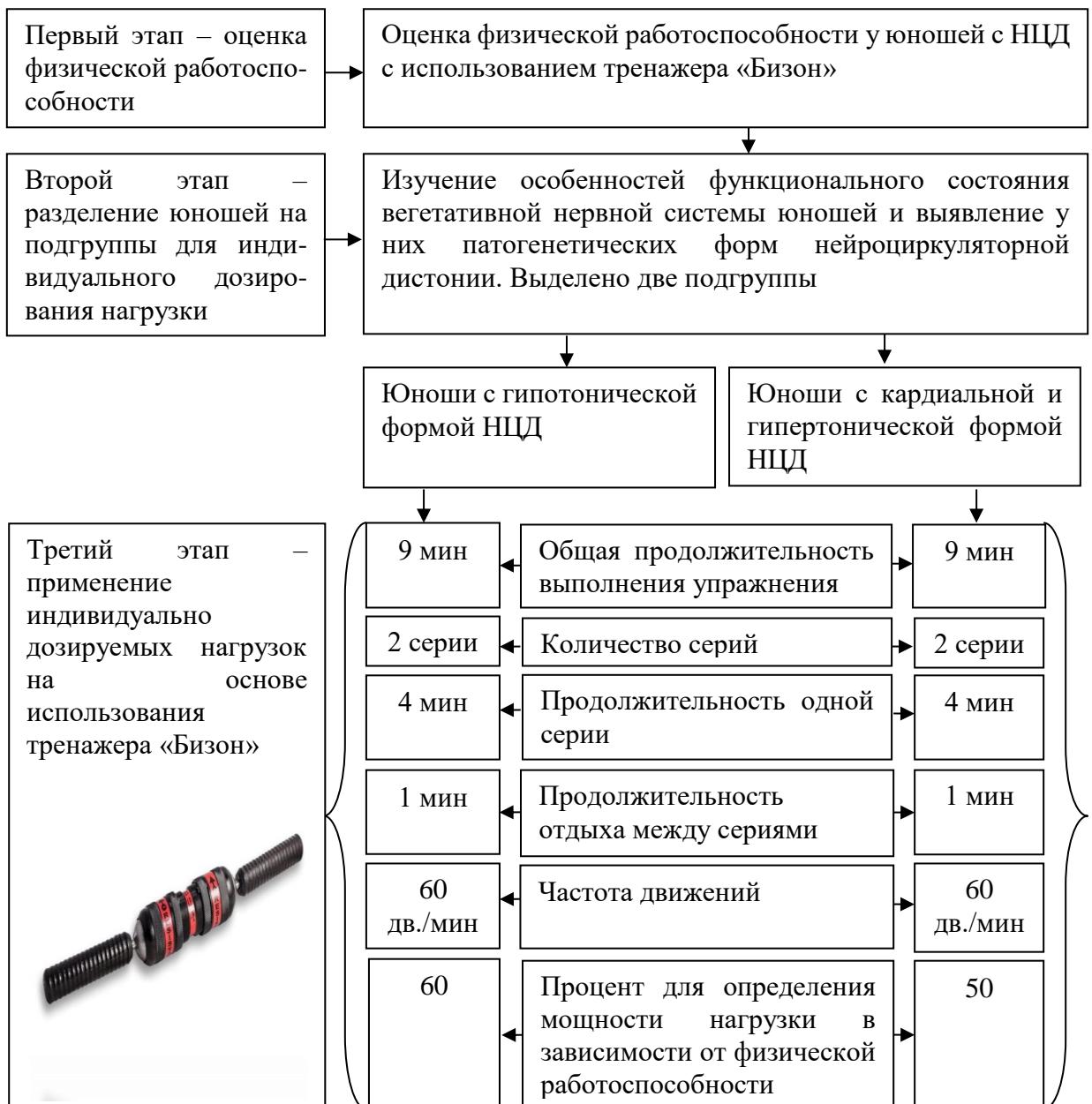
Содержание подготовительной и заключительной частей урока у юношей экспериментальной и контрольной групп не отличались. Основная часть у всех обучающихся включала упражнения базового компонента разделов «Знания» и

«Основы видов спорта» (для УОСО – легкая атлетика, атлетическая гимнастика и акробатика, а для УПТО МГАСК – легкая атлетика, гимнастика, акробатика, ритмическая гимнастика, атлетическая гимнастика) и вариативного компонента, доля которого в структуре урока не превышала 20 %. Развитие силовых способностей реализовывалось во второй половине основной части занятия в течение 9 минут в рамках раздела вариативного компонента «Вид спорта» – атлетическая гимнастика, который у юношей двух групп отличался.

У лиц КГ он представлен упражнениями с отягощением весом собственного тела: сгибание-разгибание рук в упоре лежа, сгибание-разгибание туловища и ног в положении лежа на спине, приседания, сгибание-разгибание туловища в положении лежа на животе. Упражнения выполнялись методом круговой тренировки. Количество серий – 2, с минутным отдыхом между ними. Продолжительность серии – 4 минуты. Количество станций (и соответственно упражнений) – 4, интервал отдыха между ними – 50 секунд. Время работы на одной станции составляет 10 секунд. Темп выполнения упражнений 70 % от максимального.

У лиц ЭГ вариативный компонент реализовывался за счет применения разработанной методики развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией, включающей упражнения с указанным тренажером (сгибательно-разгибательные движения рук в вертикальной плоскости в положении стоя). Рассчитанные энергосиловые характеристики позволили индивидуально дозировать физическую нагрузку в зависимости от физической работоспособности, которая оценивалась перед применением этого упражнения. Упражнение выполнялось интервальным методом. Количество серий – 2, отдых между ними 1 минута. Продолжительность серии 4 минуты. Темп выполнения упражнений 60 сгибательно-разгибательных движений в минуту. Мощность нагрузки в каждой серии определена в соответствии с результатами исследования Е.В. Рысевец (1994) и составила: у лиц с гипотонической формой – 60 % от физической работоспособности, кардиальной и гипертонической – 50 %. Корректировалась нагрузка на каждом 9-м занятии, спустя четыре недели тренировочных занятий, так как согласно положениям теории и методики физической культуры, физиологии в этот период наступают первые структурные изменения в мышечной ткани, а соответственно, и в уровне развития силовых способностей. Перед изменением параметров физической нагрузки оценивалась физическая работоспособность с использованием тренажера «Бизон».

В целом методика развития силовых способностей у юношей с различными формами НЦД и уровнем физической работоспособности на основе использования тренажера «Бизон» реализовывалась в 3 этапа (рисунок 2).

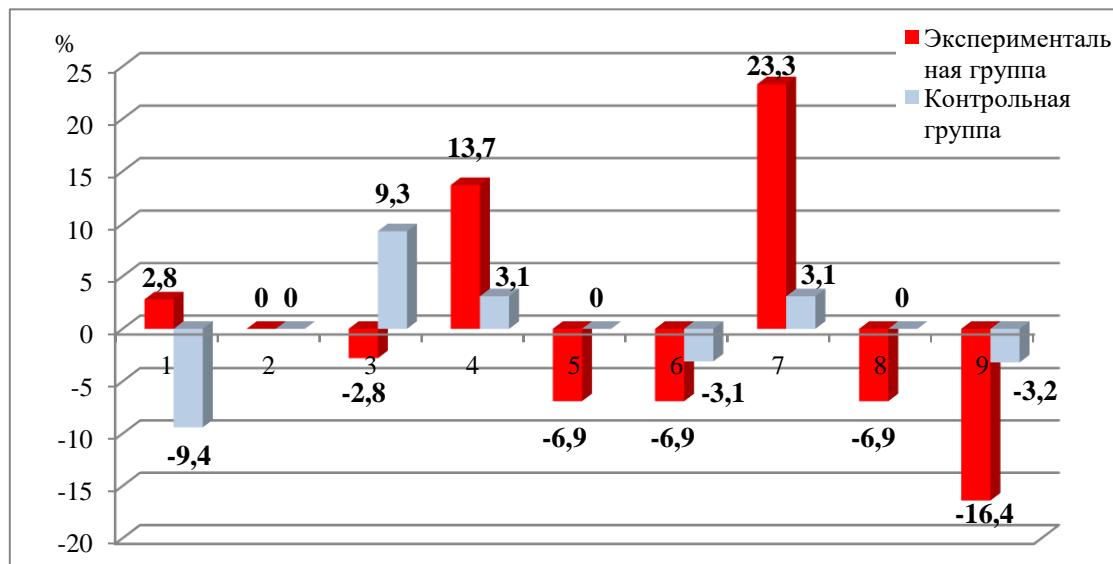


**Рисунок 2. – Методика развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией**

После проведенного исследования у всех юношей оценена динамика показателей, характеризующих функциональное состояние, физическую работоспособность и уровень физической подготовленности.

Анализируя динамику показателей индекса напряжения по кардиоинтервалограмме в различных состояниях после проведения исследования, можно отметить, что у юношей экспериментальной группы по сравнению с лицами контрольной этот показатель в ортостазе и после физической нагрузки снижается в большей степени относительно данных, полученных до применения тренировочных занятий ( $p<0,05$ ). Индивидуальный анализ различных состояний вегетативной нервной системы (далее – ВНС) у юношей после проведения тренировочных занятий показывает, что в

экспериментальной группе снизилось число лиц с исходной симпатикотонией ( $p>0,05$ ), а также гипер- и асимпатикотонической вегетативной реактивностью ( $p<0,05$ ), избыточным и недостаточным вегетативным обеспечением мышечной деятельности ( $p<0,05$ ) (рисунок 3).



Исходный вегетативный тонус: 1 – ваготония, 2 – эйтония, 3 – симпатикотония; вегетативная реактивность: 4 – нормальная, 5 – гиперсимпатикотоническая, 6 – асимпатикотоническая; вегетативное обеспечение: 7 – нормальное, 8 – избыточное, 9 – недостаточное.

**Рисунок 3. – Динамика частоты встречаемости различных состояний ВНС у юношей экспериментальной и контрольной групп после проведения тренировочных занятий**

У юношей контрольной группы частота регистрации этих состояний ВНС, кроме увеличившегося числа лиц с симпатикотонией ( $p<0,05$ ), изменилась незначительно ( $p>0,05$ ).

Частота встречаемости атипичных вариантов реакции ССС на нагрузку пробы Котова-Дешина у юношей экспериментальной группы после проведения тренировочных занятий снизилась практически в два раза по сравнению с лицами контрольной группы ( $p<0,05$ ).

После применения индивидуально дозируемых нагрузок с использованием тренажера «Бизон» физическая работоспособность, определенная с помощью велоэргометра, у юношей экспериментальной группы оказалась выше, чем у лиц контрольной группы. При этом относительный прирост физической работоспособности по сравнению с исходным значением у юношей ЭГ, оказался практически в 3 раза больше, чем у представителей КГ ( $p<0,05$ ).

Указанные изменения свидетельствуют о том, что после применения индивидуально дозируемых нагрузок с использованием тренажера «Бизон» наблюдается улучшение функционального состояния вегетативной нервной системы, экономизация деятельности ССС, что ведет к более высокой сердечной производительности и работоспособности организма в целом, причем это

характерно в большей степени для юношей экспериментальной группы по сравнению с представителями контрольной.

После проведения тренировочных занятий у исследуемых двух групп проведено повторное контрольно-педагогическое тестирование. В таблице 4 представлена разность средних значений контрольно-педагогических тестов до и после проведения тренировочных занятий у юношей экспериментальной и контрольной групп.

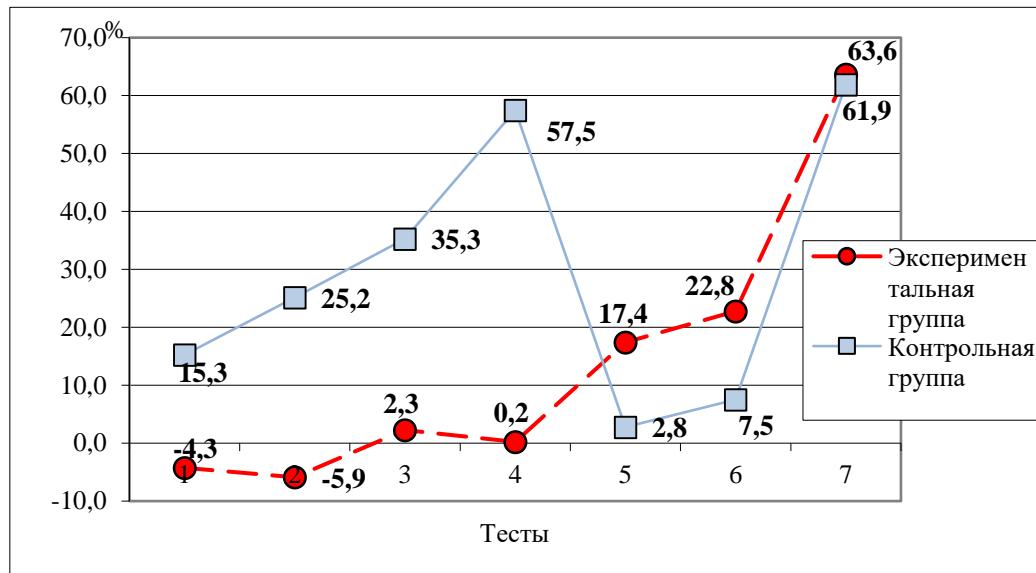
Таблица 4. – Разность средних значений контрольно-педагогических тестов до и после проведения тренировочных занятий у юношей ЭГ и КГ ( $\bar{X} \pm \delta$ )

Тесты	Экспериментальная группа, n=73	Контрольная группа, n=32	Значимость различий (P)
Поочередное касание руками двух кругов, с:			
левая рука	$-0,7 \pm 0,08$	$2,3 \pm 0,31$	$<0,05$
правая рука	$-0,9 \pm 0,09$	$3,9 \pm 0,6$	$<0,05$
Точное катание мяча ногой до отметки, отклонение, см:			
левая нога	$0,9 \pm 0,1$	$14,0 \pm 1,6$	$<0,05$
правая нога	$0,1 \pm 0,01$	$23,6 \pm 7,7$	$<0,05$
6-мин бег, м	$186,2 \pm 18,9$	$29,9 \pm 6,1$	$<0,05$
Сгиб.-разгиб. рук в упоре лежа, кол-во раз	$5,1 \pm 0,9$	$1,7 \pm 0,64$	$<0,05$
Наклон тулов. из седа, см	$2,8 \pm 2,9$	$2,6 \pm 4,5$	$>0,05$

Представленные данные свидетельствуют о повышении уровня развития практически всех двигательных способностей у юношей экспериментальной группы. Исключением являются координационные способности, показатели которых незначительно ухудшились. У представителей контрольной группы увеличилось время поочередного касания рукой двух кругов в тесте, характеризующем скоростные способности и расстояние от места остановки мяча до заданной отметки в тесте, характеризующем координационные способности, что свидетельствует о снижении уровня их развития. У указанных лиц незначительно повысился уровень развития выносливости, силовых способностей и гибкости, о чем говорит рост результатов в соответствующих тестах. Причем значимые различия отмечаются среди всех значений прироста контрольно-педагогических тестов (кроме гибкости) между представителями экспериментальной и контрольной групп.

Анализ процента изменения средних показателей, характеризующих развитие двигательных способностей, свидетельствует, что у юношей экспериментальной

группы произошло улучшение результатов практически во всех тестах на 4–23 % (скоростные и координационные способности; выносливость и силовые способности) по сравнению с исходными данными (рисунок 4).



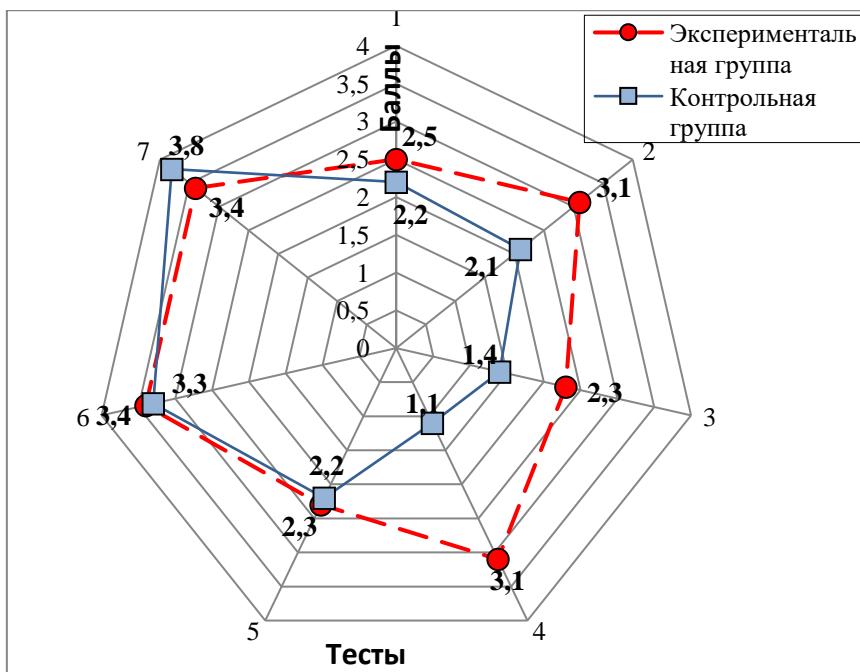
Тесты: 1 – поочередное касание левой рукой двух кругов; 2 – поочередное касание правой рукой двух кругов; 3 – точное катание мяча левой ногой до отметки, отклонение; 4 – точное катание мяча правой ногой до отметки, отклонение; 5–6-минутный бег; 6 – сгибание-разгибание рук в упоре лежа; 7 – наклон вперед из положения сидя.

Рисунок 4. – Процент изменения средних показателей, характеризующих развитие двигательных способностей, у юношей экспериментальной и контрольной групп после проведения тренировочных занятий

У лиц контрольной группы увеличение значений показателей, оценивающих развитие скоростных и координационных способностей свидетельствует о снижении уровня их развития на 15,3–57,5 %, о незначительной положительной динамике в результатах тестов, оценивающих развитие выносливости и силовых способностей (на 2,8–7,5 %). Значительное увеличение показателей гибкости у представителей двух групп связано с целенаправленным ее развитием согласно содержанию учебной программы предмета «Физическая культура и здоровье».

При этом однонаправленность изменения средних показателей контрольно-педагогических тестов у юношей двух групп после проведения тренировочных занятий обусловлена применением у них физических нагрузок для развития одних и тех же двигательных способностей.

На рисунке 5 представлена средняя балльная оценка результатов тестов у юношей ЭГ и КГ после проведения формирующего педагогического эксперимента. Тесты оценены в соответствии с метрической системой и переведены в баллы с учетом оценочных таблиц соответствующих образовательных программ.



Тесты: 1 – поочередное касание левой рукой двух кругов; 2 – поочередное касание правой рукой двух кругов; 3 – точное катание мяча левой ногой до отметки, отклонение; 4 – точное катание мяча правой ногой до отметки, отклонение; 5–6-минутный бег; 6 – сгибание-разгибание рук в упоре лежа; 7 – наклон вперед из положения сидя.

Рисунок 5. – Средние балльные оценки уровня развития двигательных способностей у юношей экспериментальной и контрольной групп после проведения тренировочных занятий

Диапазон средних баллов, оценивающих двигательные способности у лиц экспериментальной группы, находится в пределах от 2,2 до 3,4, что указывает на практически гармоничный уровень их развития. Колебание оценок у представителей контрольной группы составляет от 1,1 до 3,8 баллов, что свидетельствует о дисгармоничном развитии двигательных способностей.

В результате применения разработанной методики у занимающихся экспериментальной группы, по сравнению с лицами контрольной, в большей степени улучшились показатели физической подготовленности, функционального состояния вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем. Это проявилось в повышении уровня развития практически всех двигательных способностей, снижении напряжения компенсаторных механизмов при адаптации к различным нагрузкам и росте физической работоспособности.

Таким образом, применение индивидуально дозируемых нагрузок с использованием портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» с вычисленными энергосиловыми характеристиками позволило повысить эффективность развития силовых способностей и способствовало коррекции функциональных расстройств у юношей с нейроциркуляторной дистонией.

## Заключение

### Основные научные результаты диссертации

1. Результаты контрольно-педагогических тестов свидетельствуют, что у лиц с нейроциркуляторной дистонией среди всех двигательных способностей наиболее низкие показатели характерны для силовых, что делает актуальным применение у них физических нагрузок силовой направленности [7, 8]. Повысить эффективность таких тренировочных занятий возможно за счет использования современных тренажерных технологий, так как они при известных энергосиловых характеристиках тренажеров и выполняемых с ними упражнений позволяют индивидуализировать параметры физической нагрузки [3, 9].

Перспективным среди тренажерных устройств является портативный фрикционный тренажер «Бизон», так как его конструктивные особенности обеспечивают наличие большого числа степеней свободы при движении рукоятки тренажера и позволяют целенаправленно воздействовать на определенные мышечные группы. При этом он компактен и удобен в применении. Это определяет возможность эффективного использования его в процессе направленного развития силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией.

Для обеспечения возможности дифференцирования параметров нагрузок уточнены такие педагогические условия, как отбор занимающихся в группы, который должен происходить с учетом форм нейроциркуляторной дистонии; выбор ресурсов, т. е. физических упражнений с установленными энергетическими и силовыми характеристиками типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» (минимальное усилие сдвига и коэффициент трения при четырех движениях рукоятки тренажера в зависимости от прижимного усилия) и выполняемых с ним тренировочных упражнений (энергозатраты на движение плеча и предплечья с тренажером в горизонтальной и вертикальной плоскости). Установленные энергетические и силовые характеристики позволяют точно задавать интенсивность и объем нагрузки. Из четырех возможных видов движений рукоятки тренажера «Бизон» выбрано одно наиболее простое по технике выполнения и в то же время достаточно энергоемкое для обеспечения тренировочного эффекта – это перемещение

рукоятки из одного предельно отклоненного положения в другое (данное движение аналогично сгибательно-разгибательным движениям в суставах человека). Указанное движение рукояток взято для построения тренировочного упражнения, выполняемого с тренажером в вертикальной плоскости – движение из положения тренажер к груди, рукоятки вниз, в положение тренажер вниз, рукоятки вверх [1, 2, 6, 10, 11, 12, 14].

2. Разработанная методика оценки физической работоспособности с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» предусматривает:

- применение двух нагрузок по 5 минут с интервалом отдыха между ними 3 минуты;
- выполнение сгибательно-разгибательных движений в вертикальной плоскости со скоростью 60 в минуту;
- использование нагрузок мощностью 33,4 Вт – первая и 39,9 Вт – вторая.

Установлено наличие корреляционной взаимосвязи через постоянный аппроксимационный коэффициент ( $k=1,24$ ) между показателями физической работоспособности, определенной при применении велоэргометра и типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон», что доказывает возможность его использования для определения физической работоспособности [4, 13].

3. Разработанная методика развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией в зависимости от форм вегетативного расстройства и уровня физической работоспособности заключается:

- в совершенствовании силовых способностей на основе подбора индивидуально дозируемых тренировочных нагрузок у юношей с различными формами нейроциркуляторной дистонии;
- в применении тренировочного упражнения с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон». Вычисленные энергетические и силовые характеристики тренажера «Бизон» и выполняемого с ним тренировочного упражнения позволяют точно дифференцировать объем и интенсивность тренировочной нагрузки;
- в использовании интервального метода для развития двигательных способностей, который позволяет строго лимитировать продолжительность рабочей фазы и фазы отдыха, и тем самым дозировать объем необходимой физической нагрузки для коррекции силовых способностей юношей с НЦД в выделенном времени занятия;

– в применении группового способа организации выполнения упражнения.

На занятиях юноши разделяются на две подгруппы в зависимости от формы нейроциркуляторной дистонии: первая – лица с гипотонической, вторая – с кардиальной и гипертонической;

– в установлении параметров тренировочных нагрузок с использованием типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон». Упражнение выполняется в темпе 60 сгибательно-разгибательных движений в минуту на протяжении двух серий продолжительностью по 4 минуты с интервалом отдыха между ними 1 минута. Интенсивность нагрузки в каждой серии составляет: у лиц с гипотонической формой – 60 % от физической работоспособности, определяемой с помощью тренажера «Бизон»; кардиальной и гипертонической – 50 %.

Использование у юношей экспериментальной группы оптимальных по дозе нагрузок привело к улучшению функционального состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем, значительному увеличению результатов тестов, характеризующих силовые и другие способности. При этом наблюдается гармоничное развитие всех двигательных способностей, которое стало возможно благодаря созданной функциональной базе [5, 15, 16, 17, 18].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

Направленное развитие силовых способностей у юношей с НЦД на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» целесообразно осуществлять в соответствии с указанной на рисунке 6 последовательностью действий.

Разработанная методика рекомендуется к использованию в образовательном процессе учреждений общего среднего, среднего специального и высшего образования, что подтверждается актами внедрения в учреждениях образования «Гимназия № 38 г. Минска» (№ 45/17 от 28.06.2017), «Минский государственный архитектурно-строительный колледж» (№ 44/17 от 28.06.2017) и «Белорусский государственный университет физической культуры» (№ 47/17 от 30.06.2017).



**Рисунок 6. – Последовательность действий при реализации методики развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных функциональных тренажеров серии «Бизон» у юношеской с нейроциркуляторной дистонией**

## Список публикаций соискателя ученой степени

Статьи в журналах, включенных в «Перечень научных изданий  
Республики Беларусь для опубликования  
результатов диссертационных исследований»

1. Шить, Р. И. Определение энергетических и силовых характеристик тренажера «Бизон-1» / Р. И. Шить, Н. Б. Сотский // Мир спорта. – 2002. – № 3–4. – С. 38–40.
2. Шить, Р. И. Энергетические аспекты использования фрикционного тренажера «Бизон-1» при выполнении тренировочных движений / Р. И. Шить, Н. Б. Сотский // Мир спорта. – 2004. – № 2. – С. 80–82.
3. Шить, Р. И. Физическое состояние юношей с различными типами нейроциркуляторной дистонии / Р. И. Шить, В. И. Приходько // Мир спорта. – 2006. – № 1. – С. 52–56.
4. Приходько, В. И. Методика оценки физической работоспособности с помощью портативного фрикционного тренажера «Бизон-1» / В. И. Приходько, **Р. И. Шить** // Мир спорта. – 2010. – № 1. – С. 67–71.
5. Приходько, В. И. Дифференцирование параметров нагрузок при использовании тренажера «Бизон-1» у юношей с нейроциркуляторной дистонией / В. И. Приходько, **Р. И. Шить** // Мир спорта. – 2013. – № 2. – С. 50–53.
6. Шить, Р. И. Педагогические условия при развитии силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией / Р. И. Шить, В. И. Приходько // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2018. – № 4. – С. 136–143.

## Материалы конференций

7. Шить, Р. И. Адаптация к физической нагрузке школьников с разным уровнем физической подготовленности в специальных медицинских группах / Р. И. Шить, В. И. Приходько // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре и спорту :

материалы V Междунар. сессии АФВиС Респ. Беларусь по итогам НИР за 1999 г. и 54-й студ. науч. конф., Минск, 2000 г. / Акад. физ. восп. и спорта ; редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2000. – С. 392–394.

8. Шить, Р. И. Уровень адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы девушек специальной медицинской группы / Р. И. Шить, В. И. Приходько // Будущее спортивной науки : материалы студ. науч. конф., проводимой в рамках V Междунар. науч. конгр. : «Олимпийский спорт и спорт для всех», Минск, 5–7 июня 2001 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2001. – С. 41–42.

9. Шить, Р. И. Целесообразность использования тренажеров при нарушениях мозгового кровообращения / Р. И. Шить // Актуальные проблемы оздоровительной и адаптивной физической культуры на современном этапе : материалы науч.-практ. конф., Минск, 28 фев. – 1 марта 2002 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2002. – С. 187–189.

10. Шить, Р. И. Энергосиловые показатели портативного тренажера «Бизон-1» / Р. И. Шить // Актуальные проблемы здорового образа жизни в современном обществе : тезисы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 15–17 апр. 2003 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2003. – С. 308–309.

11. Шить, Р. И. Энергетическая составляющая при движении рук с тренажером «Бизон-1» / Р. И. Шить // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре и спорту : материалы VII междунар. науч. сессии БГУФК и НИИ ФКиС по итогам НИР за 2003 год, Минск, 6–8 апр. 2004 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2004. – С. 330–331.

12. Шить, Р. И. Энергетические аспекты упражнений с тренажером «Бизон-1» / Р. И. Шить // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре и спорту : материалы VII междунар. науч. сессии БГУФК и НИИ ФКиС по итогам НИР за 2003 год, Минск, 6–8 апр. 2004 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2004. – С. 602–603.

13. Шить, Р. И. Физическая работоспособность у юношей с нейроциркуляторной дистонией и возможности ее изучения / Р. И. Шить, В. И. Приходько // Современный олимпийский спорт и спорт для всех : материалы XI Междунар. науч. конгр., Минск, 10–12 окт. 2007 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2007. – Ч. 2. – С. 208–210.

14. Шить, Р. И. Энерготраты при работе с тренажером «Бизон-1» в горизонтальной и вертикальной плоскостях / Р. И. Шить, Н. Б. Сотский // Актуальные проблемы подготовки резерва в спорте высших достижений : материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы подготовки резерва в спорте высших достижений», Минск, 11–12 нояб. 2009 г. : в 2 т. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2009. – Т. 2. – С. 56–58.

15. Шить, Р. И. Использование тренажеров при развитии силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией / Р. И. Шить // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: материалы XV Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2016 год, Минск, 27 апр. 2017 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – С. 204–207.

16. Шить, Р. И. Физиологические основы коррекции функциональных расстройств у юношей с НЦД при развитии силовых способностей / Р. И. Шить, В. И. Приходько // Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти проф. А. С. Чинкина (23–24 ноября 2017). – Казань, 2017. – С. 155–159.

17. Шить, Р. И. Инновационные подходы к развитию силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией с применением тренажеров / Р. И. Шить, В. И. Приходько. // Ценности, традиции и новации современного спорта : материалы Междунар. науч. конгр., Минск, 18–20 апр. 2018 г. : в 2 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : С. Б. Репкин (гл. ред.), Т. А. Морозевич-Шилюк (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУФК, 2018. – Ч. 2. – С. 199–200.

### **Тезисы докладов**

18. Приходько, В. И. Дозирование тренировочных нагрузок с использованием тренажера «Бизон-1» у юношей с нейроциркуляторной дистонией / В. И. Приходько, Р. И. Шить // Многопрофильная клиника XXI века. Передовые медицинские технологии : тез. Междунар. науч.-практ. конф., СПб., 14–16 сен. 2011 г. ; редкол.: С. С. Алексанин [и др.]. – СПб. : Человек и его здоровье, 2011. – С. 169–170.

## РЭЗЮМЭ

Шыць Раман Іванавіч

### РАЗВІЦЦЕ СІЛАВЫХ ЗДОЛЬНАСЦЯЎ У ЮНАКОЎ З НЕЙРАЦЫРКУЛЯТОРНАЙ ДЫСТАНІЯЙ НА АСНОВЕ ВЫКАРЫСТАННЯ ПАРТАТЫЎНЫХ ФРЫКЦЫЙНЫХ ТРЭНАЖОРАЎ

**Ключавыя слова:** нейрацыркуляторная дыстанія, тыпавая мадэль партатыўных фрыкцыйных трэнажораў серыі «Бізон», энергетычныя і сілавыя характеристыстыкі, фізічныя практыкаванні, фізічная працаздольнасць, сілавыя здольнасці.

**Мэта даследвання:** тэарэтыка-экспериметальнае аргументаванне методыкі развіцця сілавых здольнасцяў на аснове выкарыстання тыпавой мадэлі партатыўных фрыкцыйных трэнажораў серыі «Бізон» у юнакоў з нейрацыркуляторнай дыстаніяй.

**Метады даследавання:** аналітычны агляд літаратуры; інструментальны метад; анкетаванне; антрапаметрычны метад; метады функцыянальнага даследавання; кантрольна-педагагічнае тэставанне; педагогічны эксперимент; матэматыка-статыстычны аналіз вынікаў даследавання.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна.** Удакладнены для павышэння эфектыўнасці развіцця сілавых здольнасцяў у юнакоў з нейрацыркуляторнай дыстаніяй такія педагогічныя ўмовы трэніровачнага працэсу, як: адбор займаўцаў у групы, які адбываўся з улікам формаў нейрацыркуляторнай дыстаніі; а таксама выбар рэсурсаў, т. е. фізічных практыкаванняў з вывучанымі энергетычнымі і сілавымі характеристыстykамі, што дазволіла падабраць магутнасць нагрузкі ў адпаведнасці з функцыянальнымі магчымасцямі займаўцаў. Распрацавана методыка ацэнкі фізічнай працаздольнасці і развіцця сілавых здольнасцяў у юнакоў з нейрацыркуляторнай дыстаніяй на аснове выкарыстання тыпавой мадэлі партатыўных фрыкцыйных трэнажораў серыі «Бізон».

**Ступень выкарыстання.** Вынікі даследавання паспяхова ўкаранёны ў адукацыйны працэс дзяржаўных устаноў сярэдняй адукацыі «Гімназія № 38 г. Мінска», сярэдняй спецыяльнай адукацыі філіяла БНТУ «Мінскі дзяржаўны архітэктурна-будаўнічы каледж» і адукацыі вышэйшай «Беларускі дзяржаўны універсітэт фізічнай культуры».

**Вобласць прымяняння.** Матэрыялы дысертатыўнага даследавання могуць выкарыстоўвацца выкладчыкамі фізічнага выхавання з мэтай карэкцыі функцыянальнага стану ў асоб з нейрацыркуляторнай дыстаніяй і павышэння эфектыўнасці развіцця ў іх сілавых здольнасцяў.

## РЕЗЮМЕ

Шить Роман Иванович

### РАЗВИТИЕ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ЮНОШЕЙ С НЕЙРОЦИРКУЛЯТОРНОЙ ДИСТОНИЕЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРТАТИВНЫХ ФРИКЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ

**Ключевые слова:** нейроциркуляторная дистония, типовая модель портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон», энергетические и силовые характеристики, физические упражнения, физическая работоспособность, силовые способности.

**Цель исследования:** теоретико-экспериментальное обоснование методики развития силовых способностей на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон» у юношей с нейроциркуляторной дистонией.

**Методы исследования:** аналитический обзор литературы; инструментальный метод; анкетирование; антропометрический метод; методы функционального исследования; контрольно-педагогическое тестирование; педагогический эксперимент; математико-статистический анализ результатов исследования.

**Полученные результаты и их новизна.** Уточнены для повышения эффективности развития силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией такие педагогические условия тренировочного процесса, как: отбор занимающихся в группы, который происходил с учетом форм нейроциркуляторной дистонии; а также выбор ресурсов, т. е. физических упражнений с изученными энергетическими и силовыми характеристиками, что позволило подобрать мощность нагрузки в соответствии с функциональными возможностями занимающихся. Разработана методика оценки физической работоспособности и развития силовых способностей у юношей с нейроциркуляторной дистонией на основе использования типовой модели портативных фрикционных тренажеров серии «Бизон».

**Степень использования.** Результаты исследования успешно внедрены в образовательный процесс государственных учреждений среднего образования «Гимназия № 38 г. Минска», среднего специального образования филиала БНТУ «Минский государственный архитектурно-строительный колледж» и высшего образования «Белорусский государственный университет физической культуры».

**Область применения.** Материалы диссертационного исследования могут использоваться преподавателями физического воспитания с целью коррекции функционального состояния у лиц с нейроциркуляторной дистонией и повышения эффективности развития у них силовых способностей.

## SUMMARY

**Shyts Raman Ivanovich**

### **THE DEVELOPMENT OF STRENGTH ABILITIES IN BOYS WITH NEUROCIRCULATORY DYSTONIA WITH THE USE OF A PORTABLE FRICTION SIMULATORS**

**Keywords:** neurocirculatory dystonia, a typical model of portable friction simulators series "Bison", energy and strength characteristics, exercises, physical performance, strength abilities.

**Research purpose:** theoretical and experimental substantiation of the method of power abilities development using a typical model of portable friction simulators series "Bison" in young men with neurocirculatory dystonia.

**Research methods:** analytical review of literature; instrumental method; questionnaire; anthropometric method; methods of functional research; control and pedagogical testing; pedagogical experiment; mathematical and statistical analysis of research results.

**Factual findings and their newness.** The pedagogical conditions of the training process, such as selection of students in the group, taking into account the forms of neurocirculatory dystonia; choice of resources, i.e. physical exercises with the studied energy and power characteristics, allowing choose of the load power in accordance with the functional capabilities of the students, were specified to improve the development of power abilities in young men with neurocirculatory dystonia. The methods of evaluation of physical performance and development of power abilities in young men with neurocirculatory dystonia are based on the use of a portable friction simulators series "Bison" model typical.

**Rate of use.** The results of the study have been successfully implemented in the educational process of the next public institutions: of secondary education «Gymnasium №38 of Minsk», secondary special education branch of BNTU «Minsk state College of architecture and construction»; higher education «Belarusian state University of physical culture».

**Area of application.** The materials of the dissertation research can be used by teachers of physical education in order to correct the functional state in persons with neurocirculatory dystonia and increase efficiency by developing their power abilities.



Подписано в печать 04.10.2019. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. печ. л. 1,69. Уч.-изд. л. 1,44. Тираж 60 экз. Заказ 66.

Отпечатано с готового оригинал-макета в редакционно-издательском отделе  
учреждения образования  
«Белорусский государственный университет физической культуры».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/153 от 24.01.2014.  
Пр. Победителей, 105, 220020, Минск.