

Государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования города Москвы  
«Московский городской педагогический университет»  
(ГАОУ ВО МГПУ)

Институт естествознания и спортивных технологий  
Кафедра адаптологии и спортивной подготовки

*На правах рукописи*

**БОБКОВ ГЕРМАН СЕРГЕЕВИЧ**

**Особенности применения средств оздоровительной физической  
культуры для повышения адаптации сердечно-сосудистой системы  
старших школьников**

49.06.01 Физическая культура и спорт

Направленность (профиль) образовательной программы «Теория и методика  
физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и  
адаптивной физической культуры»

**Научный доклад  
об основных результатах научно-квалификационной работы  
(диссертации)**

Научный руководитель –  
доктор биологических наук, профессор  
Фёдорова Елена Юрьевна

Москва – 2024

**Рецензенты:**

**Резников Владимир Александрович** - доцент кафедры современных оздоровительных технологий и адаптивной физической культуры факультета физического воспитания и спорта Государственного университета просвещения, кандидат педагогических наук;

**Бобков Виталий Викторович** - доцент кафедры физического воспитания и спорта РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М Губкина, кандидат педагогических наук;

**Налобина Анна Николаевна** – профессор кафедры адаптологии и спортивной подготовки ИЕиСТ МГПУ, доктор биологических наук, доцент;

**Черногоров Дмитрий Николаевич** – доцент кафедры адаптологии и спортивной подготовки ИЕиСТ МГПУ, кандидат педагогических наук, доцент;

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30
Список работ, опубликованных автором по теме НКР	33

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** По данным «Федерального научного центра гигиены имени Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, в течении последнего десятилетия отмечается стремительный, более, чем в 1,5 раза рост различных функциональных нарушений, в 2 раза хронических заболеваний у школьников, а более, чем 60% старшеклассников имеют хронические заболевания (Кучма В. Р., 2021). По данным российских и зарубежных исследований в этой области, это связано с факторами, которые способствуют гиподинамии: растущее внедрением использования электронных устройств и экранного времени в образовательный процесс, отсутствием безопасных и доступных мест для физической активности, культурные и социальные проблемы, а также нормы, которые ставят академическую успеваемость выше физической активности (M. Hagstromer, 2005; P. Fontes, 2023; М. И. Мусабек, 2021).

Несмотря на постоянное совершенствование физического воспитания в нашей стране, физическая подготовленность значительной части учащихся старшей школы не соответствует требованиям стандарта, предъявляемого к данной категории обучающихся (Д. П. Бородина., 2020; А. П. Койносов, 2022; M. Górnicka, 2020; C. Cristi-Montero, 2019; G. Lona, 2021).

Учебный стресс, гиподинамия, низкая тренированность кардиореспираторной системы, избыточная масса тела являются наиболее частыми причинами, повышающими риск развития сердечно-сосудистых заболеваний у лиц юношеского возраст, отчётливо проявившиеся в период дистанционного обучения школьников во время пандемии, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2 (Е.С. Богомолова, 2020; В.Н. Нечаев, 2022; В.Р. Кучма, 2020; P. Chen, 2020; K. Shtrakh, 2021; A. Pietrobelli, 2021).

Являясь индикатором потенциального уровня приспособляемости функций организма, изучение сердечно-сосудистой системы (ССС) при разных видах двигательной активности вызывает неослабевающий интерес у

исследователей (Р. М. Баевский, 1987; В. С. Бакулин, 2017; И.Г. Доровских, 2016; А.В. Исаев, 2015).

Оздоровительная тренировка, повышая функциональные возможности ССС, экономизирует сердечную деятельность и повышает резервные возможности кардиоваскулярной системы при физических нагрузках (Е. С. Лучицкая, 2009; Н. А. Ахматова, 2018; И.И. Новикова, 2020).

Все это обуславливает актуализацию оздоровительного направления физического воспитания и пристальный интерес специалистов-ученых и практиков к модернизации структуры и содержания занятий по физической культуре в школе, особенно, при дистанционной форме обучения.

### ***Степень разработанности проблемы.***

Особенности функционирования и адаптации аппарата кровообращения в разные возрастные периоды и при различных физических нагрузках раскрываются в научных исследованиях физиологов и кардиологов: П.К. Анохина, Г.И. Косицкого, К.В. Судакова, Ф.З. Меерсона, Ф.З. Меерсона, Э.В. Земцовского, А.Г. Соколова, А.С. Солодкова, Б.Г. Плитниченко, П.Г. Койносова.

Педагогический аспект воздействия гиподинамии на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы рассматривается в исследованиях ученых-педагогов: М.Г. Пшенниковой, В.И. Медведева, В.М. Колос, Т.А. Ерахтиной, Э.А. Городниченко и других.

Значительное влияние на наше исследование оказали труды физиологов и гигиенистов: Р.М. Баевского, А.П. Берсенева, И. И. Исаева, А. Н. Богачева, Э.В. Земцовского, В.Р. Кучмы, И.К Рапопорт, И.А. Деминой и др.

В последнее время усиливается внимание к средствам оздоровительной физической культуры, направленным на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы, обусловленное еще и тем, что пандемия, вызванная коронавирусом SARS-CoV-2, привела к переводу школьников на онлайн обучение и дальнейшему снижению их двигательной активности.

На основании проведенного анализа исследования, нами выявлено **противоречие** между:

- необходимостью всестороннего физического развития школьников старших классов и негативным воздействием инновационных образовательных нагрузок на функциональные возможности организма школьников;

- необходимостью разработки и реализации научно обоснованной программы применения средств оздоровительной физической культуры для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников из-за недостаточной теоретической разработанности данного направления и сложностью её реализации на практике в связи с чрезмерной учебной нагрузкой и переходом на новую дистанционную форму обучения во время эпидемии коронавирусной инфекции COVID-19;

- необходимостью осуществления контроля за физическим состоянием, реакцией организма школьника на физическую нагрузку на уроках физической культуры и затруднение осуществления этого контроля при дистанционном формате обучения;

Необходимость преодоления противоречия предопределило **проблему исследования**: каковы теоретические основы и технология применения средств оздоровительной физической культуры для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения.

**Цель исследования**: разработать и апробировать технологию применения средств оздоровительной физической культуры для повышения адаптации сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения.

**Объект исследования**: процесс повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников.

**Предмет исследования:** средства оздоровительной физической культуры, применяемые для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что разработанная технология применения средств оздоровительной физической культуры для повышения адаптации сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, будет способствовать стабилизации адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старшеклассников посредством включения:

- элементов классической (базовой) аэробики в инвариантный модуль «Гимнастика» предмета «Физическая культура».
- элементов оздоровительной аэробики, комплекса утренней гимнастики аэробной направленности в сочетании с закаливающими процедурами, оздоровительной/северной ходьбой, физкультминуток, проводимых согласно «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», в вариативный модуль предмета «Физическая культура».

В соответствии с проблемой, объектом, предметом и целью исследования были сформулированы **задачи:**

1. Проанализировать в исследованиях зарубежных и отечественных ученых теоретико-методологический аспект особенностей адаптации, причины нарушений адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников и средства оздоровительной физической культуры, применяемые для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой в юношеском возрасте.
2. Оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения.
3. Разработать и апробировать технологию применения средств оздоровительной физической культуры для повышения адаптации

сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, с учетом выявленного уровня функционального состояния.

### **Методы исследования:**

1. Теоретические методы: метод теоретического анализа специальной литературы.
2. Эмпирические методы: педагогический эксперимент, на констатирующем и контрольном этапах которого оценивались:
  - базовые показатели центральной гемодинамики: ЧСС, САД, ДАД, СОК, МОК;
  - ИФИ (индекс функциональных изменений) – изменение адаптации системы кровообращения по методике Р. М. Баевского (2002);
  - индекс Робинсона, косвенно отражающий потребность миокарда в кислороде;
  - интегральный показатель активности регуляторных систем (ПАРС);
  - уровень адаптации ССС к физическим нагрузкам (проба Руфье, нагрузочная проба Б.П. Мартине-Кушелевского);
  - объем привычной двигательной активности с использованием мобильных приложений (Steps App, Runtastic Steps).
3. Методы статистической обработки результатов исследования.

**Теоретико-методологическая основа** составили следующие современные теории:

- теория адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам (Г. Селье, 1960; П.К. Анохин, 1975; Ф.З. Меерсон, 1993; Я.М. Коц, 1998; В.И. Медведев, 1998; С.Е. Павлов, 2000; А.С. Солодков, 2002);
- теория и методика физического воспитания и спорта (В.Н. Платонов, 1988; Л.П. Матвеев, 1991; Ж.К. Холодов, 2003)



– теория и методика оздоровительной физической культуры (Л.И. Лубышева, 1996, М.Д. Кудрявцев, 2002, Т.В. Андрюхина, Н.В. Третьякова, Е.В. Кетриш, 2016, Т.А. Федоров, 2018).

**Научная новизна исследования состоит в том, что:**

- разработана и апробирована технология применения средств оздоровительной физической культуры, направленных на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения;

- определены методы оценки эффективности воздействия средств оздоровительной физической культуры на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы старшеклассников, находящихся на дистанционной форме обучения;

- проведена оценка эффективности разработанной технологии применения средств оздоровительной физической культуры, направленных на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения.

**Теоретическая значимость** исследования состоит в том, что

– дополнено теорией и методикой оздоровительной физической культуры в процессе развития адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения;

– разработана технология применения средств оздоровительной физической культуры, направленных на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения;

– определяется возможность дальнейшего использования результатов исследования в программах дополнительного образования для старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, направленных на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы к нагрузкам разной направленности.

**Практическая значимость исследования:** исследование заключается в разработке технологии применения средств оздоровительной физической культуры, направленных на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, которые могут быть использованы в работе преподавателей со школьниками старших классов по данному направлению.

3. Разработана и апробирована теоретическая модель технологии применения средств оздоровительной физической культуры, направленных на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения;

4. Обоснована специфика применения средств оздоровительной физической культуры, направленных на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения;

5. Определены методы оценки эффективности воздействия средств оздоровительной физической культуры на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, для осуществления полноценного анализа эксперимента.

**Положения, выносимые на защиту.** В процессе работы над исследованием:

1. Проанализирован теоретико-методологический аспект особенностей применения средств оздоровительной физической культуры для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников в исследованиях зарубежных и отечественных ученых для использования полученных знаний на практике;

2. Оценено функциональное состояние сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, на констатирующем этапе исследования;

## **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Экспериментальное применение разработанной технологии применения средств оздоровительной физической культуры, направленных на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, осуществлялось на базе ГБУ ДО города Москвы «Старт-Про» ИНО МГПУ и лаборатории возможностей человека ИЕСТ МГПУ.

Основные положения и результаты исследования были отражены в 17 публикациях автора в изданиях, входящих в перечень изданий Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), из которых 6 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК. Основные положения и выводы обсуждались на заседаниях кафедры адаптологии и спортивной подготовки, всероссийских и международных конференциях с 2020-2024 гг.

**Структура и объем работы.** Выпускная научно-квалификационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка, включающего 208 источников, из них 77 иностранных, содержит иллюстрирующий материал (7 таблиц, 12 рисунков), приложения.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе «Теоретико-методологическое обоснование особенностей применения средств оздоровительной физической культуры для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы (ССС) старших школьников» представлены результаты анализа научно-методической и программно-нормативной литературы, касающейся морфо-функциональных особенностей сердечно-сосудистой системы в юношеском возрасте, особенностей адаптации и причин нарушений адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, средств оздоровительной физической культуры, применяемых для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы в юношеском возрасте, информативным методам оценки компенсаторных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Анализ научно-методической литературы по вопросам морфо-функциональных особенностей развития ССС, её адаптации к различного видам нагрузок в юношеском возрасте позволяет заключить, что процессы созревания регуляторных систем у детей одного возраста происходят неодинаково и при преобладании центральных механизмов регуляции сердечного ритма для поддержания нормального уровня функционирования ССС затрачивается больше усилий, чем при автономном и может привести к развитию патологии ССС, особенно при различных неблагоприятных воздействиях на организм (стресс, физические и умственные перегрузки, техногенные влияния, болезни).

Среди наиболее частых причин, повышающих риск развития сердечно-сосудистых заболеваний у лиц юношеского возраста были учебный стресс, гиподинамия, низкая тренированность кардио-респираторной системы, избыточная масса тела, отчётливо проявившиеся в период дистанционного обучения школьников во время пандемии, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2. В структуре заболеваний ССС в детском возрасте наблюдается увеличение количества детей с нарушениями сердечного ритма, артериальной

гипертензией, кардиомиопатиями, нейроциркуляторными дистониями, что требует пересмотра приоритетов по профилактике заболеваний у лиц данной категории.

В результате изучения средств оздоровительной физической культуры, которые можно применять для повышения адаптационных возможностей ССС при дистанционной форме обучения старшеклассников, наиболее эффективными и не требующими специального оборудования являются физические упражнения, ходьба в виде общеразвивающих упражнений, оздоровительной гимнастики, оздоровительной аэробики в форме утренней гигиенической гимнастики, физкультурных минуток, урочной формы онлайн трансляции.

Наиболее информативными среди всех изучаемых методов оценки функционального состояния ССС являются наибольшей чувствительностью обладают систолическое артериальное давление (САД), показатель двойного произведения (ПДП), частота сердечных сокращений (ЧСС), индекс Руфье. Динамическая характеристика ЧСС, САД, индекса Руфье и ПДП необходима при определении эффективности процесса физического воспитания в подростковом возрасте, а высокая диагностическая эффективность ЧСС, ПДП, индекса позволяет использовать эти показатели при прогнозировании исхода адаптации организма к различным режимам двигательной активности.

Во второй главе «**Организация и методы исследования**» подробно описаны методы исследования и 4 этапа организации исследования, проводившегося в рамках проектов «Обучаемся самодиагностике здоровья» и «Сохраним своё здоровье при онлайн обучении».

#### **Этапы исследования:**

**1 этап** (с сентября 2020 г. по май 2021 г.). Осуществлялся анализ и обобщение сведений, полученных из научно-методической литературы по выбранной тематике, разрабатывался научный аппарат НКР, подбирались методы исследования.

**2 этап** (с мая по октябрь 2021 г.). Формирование групп (КГ и ЭГ) участников исследования; первичная оценка функциональных и адаптационных показателей ССС, результаты которой учитывались при разработке технологии применения средств оздоровительной физической культуры (ОФК), направленной на повышение адаптации сердечно-сосудистой системы старшеклассников, находящихся на дистанционной форме обучения.

**3 этап** (с октября 2021 по февраль 2022 года) апробация разработанной технологии, повторная оценка функциональных и адаптационных показателей ССС.

**4 этап** (с марта 2022 г. по апрель 2024). статистическая и аналитическая обработка результатов исследования; их апробация на различных научных конференциях (университетских, всероссийских, международных), в научных публикациях.

В **третьей главе** «Технология применения средств ОФК для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения» представлены результаты оценки объема привычной двигательной активности, показатели функционального состояния и адаптационных показателей сердечно-сосудистой системы старших школьников в покое, показатели функционального состояния ССС при дозированной физической нагрузке на констатирующем этапе исследования и, с учетом выявленного низкого уровня адаптационных возможностей ССС старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, описана и представлена в виде схемы разработанная технология применения средств ОФК, направленных на их повышение.

Результаты оценки объема привычной двигательной активности на констатирующем этапе исследования

Суточная двигательную активность в недельном цикле старшеклассники экспериментальной группы (ЭК) и контрольной группы (КГ) оценивали самостоятельно с помощью гаджетов. Сравнительная оценка числа шагов в

течение суток показала снижение двигательной активности по сравнению с нижней границей рекомендованной нормы у школьников КГ на 48,9% и на 47,5% у старшеклассников ЭГ (таблица 1).

Таблица 1

Результаты оценки суточной двигательной активности старшеклассников на констатирующем этапе исследования, (M ± m)

Показатель	контрольная группа (n=38)	экспериментальная группа (n=40)	p
Локомоции (число шагов в течение суток) норма для 15-17 лет – 25-30 тыс. шагов (по академику А.Г. Сухареву)	12 760 ± 2500	13 120 ± 1730	>0,05
Примерный километраж: норма для 15-17 лет – 15-20 км (по академику А.Г. Сухареву)	5,8 ± 1,5	6,1 ± 2,2	>0,05
Продолжительность двигательной активности – норма для 15-17 лет 4,8 – 5,8 часов (по академику А.Г. Сухареву)	2,1 ± 0,6	2,3 ± 0,4	>0,05

Пройденное старшеклассниками расстояние в километрах в течение суток также не соответствовало возрастным нормативам и наблюдалась та же тенденция: снижение на 61,3% средних значений пройденных километров по сравнению с нижней границей нормы у участников КГ и на 60% у ЭГ на констатирующем этапе исследования. Продолжительность суточной двигательной активности у участников обеих групп также была ниже возрастных нормативов.

Результаты оценки показателей функционального состояния и адаптационных показателей сердечно-сосудистой системы старших школьников в покое на констатирующем этапе исследования

В результате оценки гемодинамических показателей ССС на констатирующем этапе педагогического эксперимента, у старшеклассников КГ и ЭГ не было выявлено значимых отклонений от нормы, но отмечалось увеличение средних значений ЧСС - более 80 ударов в минуту, а средние значения ПДП, характеризующего функциональное состояние ССС в

состоянии относительного покоя и косвенно отражающий потребность миокарда в кислороде, а также дающий количественную оценку энергопотенциала организма школьника, были в пределах от 90 до 100 у. ед., что свидетельствовало о нарушении регуляторных механизмов ССС. При оценке индекса функциональных изменений (ИФИ) отражающий изменение адаптации системы кровообращения, определение которого участники проекта «Обучаемся самодиагностике здоровья» освоили и рассчитывали самостоятельно, были получены результаты, свидетельствующие о снижении адаптационных возможностей системы кровообращения и функциональном напряжении механизмов адаптации: увеличение средних значений ИФИ у участников КГ и ЭГ превышали нормальные показатели на 19 и 23%% соответственно (таблица 2).

Таблица 2

Показатели функционального состояния ССС старшеклассников контрольной (n=38) и экспериментальной групп (n=40) в покое на констатирующем этапе исследования, (M±m)

Показатель	контрольная группа (n=38)	экспериментальная группа (n=40)	p
ЧСС (уд./мин.) (норма 60-93 уд./мин.)	81,7 ± 9,1	82,5 ± 5,5	>0,05
САД (мм рт. ст.) (норма 105-120 мм рт.ст.)	112,5 ± 16,3	110,7 ± 12,2	>0,05
ДАД (мм рт. ст.) (норма 73-81 мм рт.ст.)	72,4 ± 11,8	74,3 ± 8,5	>0,05
ПДП (усл.ед.) (норма - менее 89 усл. ед.)	92,2 ± 8,4	91,7 ± 10,3	>0,05
СОК (мл) (норма 65 –70 мл)	60,5 ± 5,5	59,2 ± 4,1	>0,05
МОК (л/мин) (норма 4,5 - 6,0 л/мин.)	4,9 ± 0,8	5,2 ± 1,4	>0,05
ИФИ (баллы) (норма до 2,1 балла)	2,5 ± 1,1	2,6 ± 0,7	>0,05

Средне групповые показатели систолического объема крови (СОК) были несколько ниже нормы для данной возрастно-половой группы – на 7% у школьников КГ и на 9 % ЭГ, что свидетельствовало о снижении



сократительной функции миокарда участников исследования. Являясь интегральной характеристикой кровообращения, показывающим обеспечение метаболических потребностей организма, минутный объем крови (МОК) не превышал нормальных значений для данной возрастно-половой группы в КГ и ЭГ. Достоверных отличий между участниками обеих групп по базовым показателям центральной гемодинамики выявлено не было ( $p > 0,05$ ).

Как известно, важным показателем адаптационных возможностей ССС является интегральный показатель ПАРС, средние значения которого в обеих группах изначально было выше нормы: у старшеклассников КГ на 55%, ЭГ на 60% и находились в состоянии умеренного напряжения (рисунок 1).

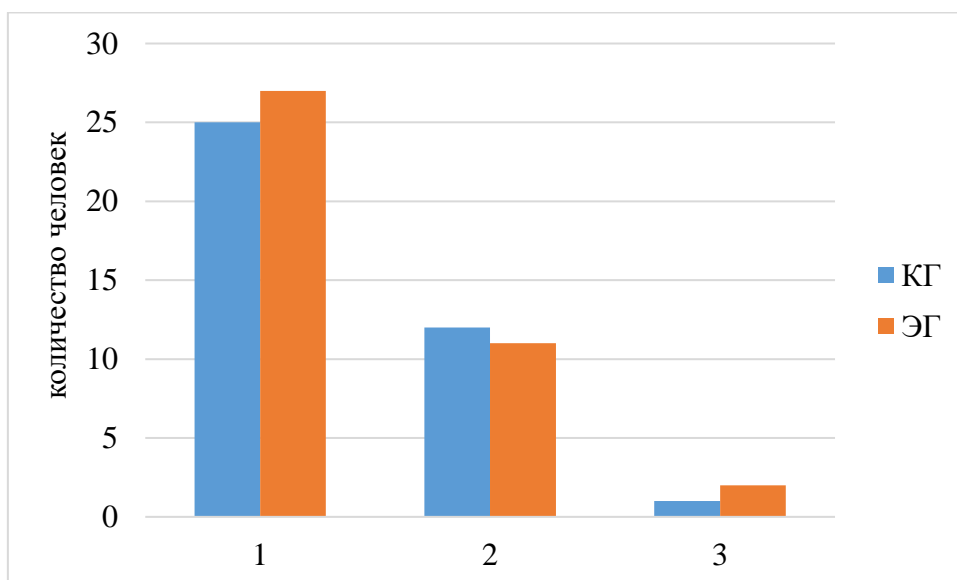


Рис.1. - Распределение старшеклассников КГ (n=38) и ЭГ (n=40) по показателю ПАРС (в состоянии относительного покоя) на констатирующем этапе исследования.

Примечание: 1 – состояние нормы или удовлетворительной адаптации; 2 – состояние функционального напряжения; 3 – состояние выраженного напряжения вплоть до перенапряжения

Однако, надо отметить, что, в целом, как в КГ, так и ЭГ группах преобладали лица с умеренным напряжением регуляторных систем.

Результаты оценки показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке на констатирующем этапе исследования

Для оценки адаптации ССС к физическим нагрузкам в связи с выявленным снижением адаптационных возможностей обучающихся, сначала была применена проба Мартине-Кушелевского, по результатам которой наблюдался хороший и удовлетворительный типы реакции в обеих группах (рисунок 2).

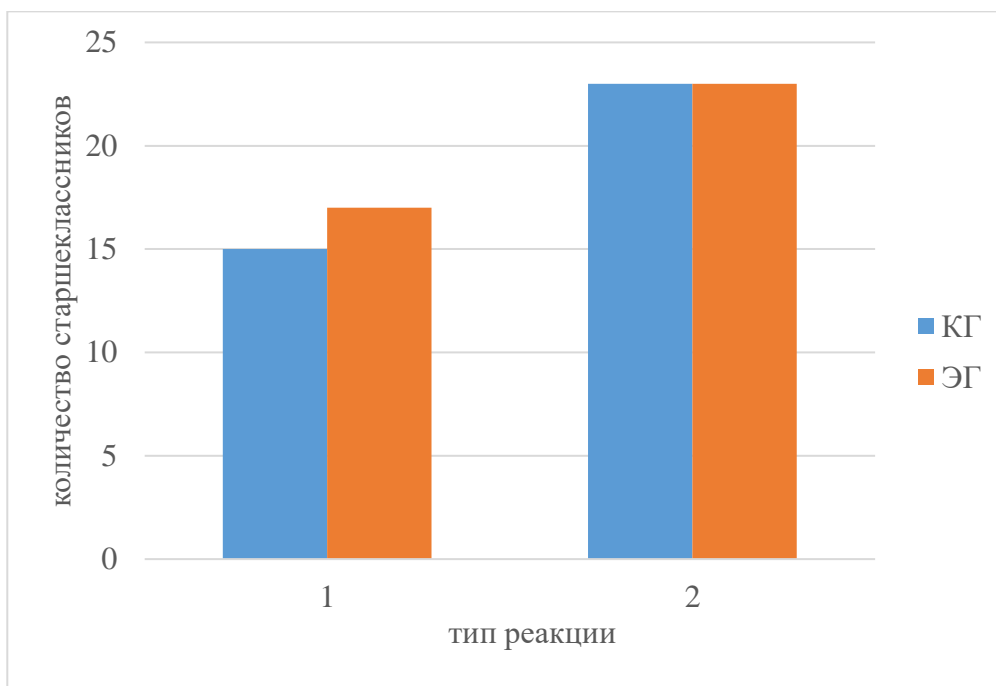


Рисунок 2. - Типы реакции ССС старшеклассников КГ (n=38) и ЭГ (n=40) после проведения пробы Мартине-Кушелевского на констатирующем этапе исследования  
Примечание: 1 – нормотонический (хороший) тип реакции; 2 – удовлетворительный тип реакции.

Отмечалась нормальная реакция ССС при проведении данной пробы у участников обеих групп (время восстановления пульса в среднем, по группе, составило менее трех минут); средне групповые показатели ПКР находились в границах между удовлетворительной и хорошей реакцией ( $0,42 \pm 0,6$  у.е. у школьников КГ и  $0,43 \pm 0,2$  у.е. у старшеклассников ЭГ).

Поскольку средне групповые результаты выполнения пробы Мартине-Кушелевского были удовлетворительными и среди участников исследования не было лиц с хроническими заболеваниями, также была применена одномоментная дозированная физическая нагрузка - проба Руфье, по

результатам которой только у 30 % обучающихся обеих групп выявлен отличный и хороший уровень физической работоспособности (рисунок 3).

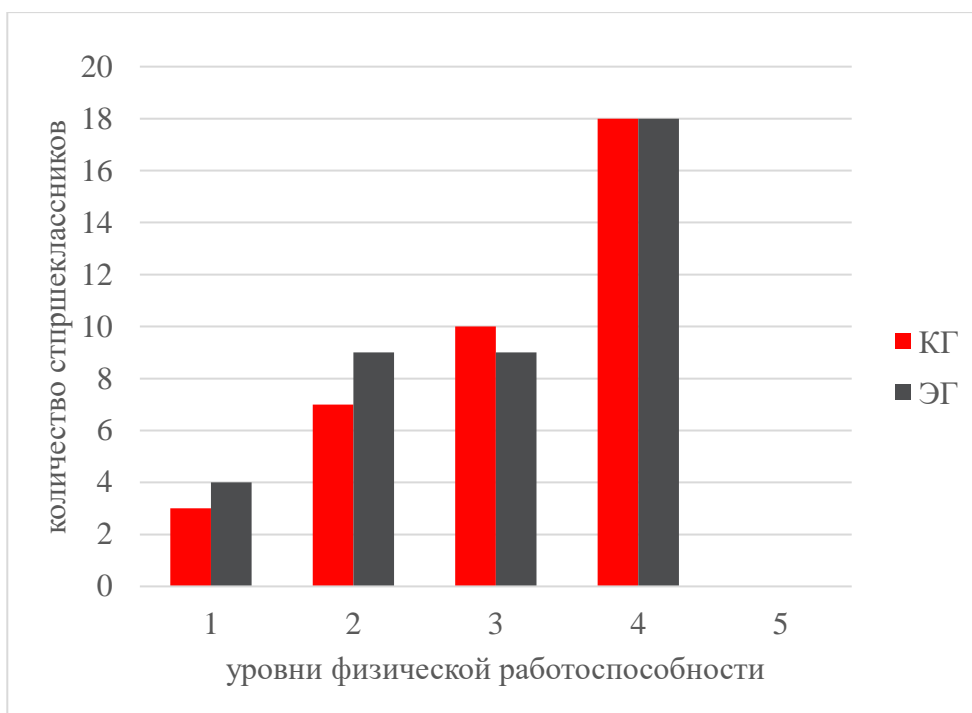


Рисунок 3. - Уровни развития общей физической работоспособности у старшеклассников КГ (n=38) и ЭГ (n=40) по результатам пробы Руфье на констатирующем этапе исследования

Примечание: 1 – отличная; 2 – хорошая; 3 – средняя; 4 – удовлетворительная;

Обоснование технологии применения средств ОФК для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения

С учетом выявленного низкого уровня адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения, была разработана технология применения средств ОФК, направленная на их повышение (рисунок 4).

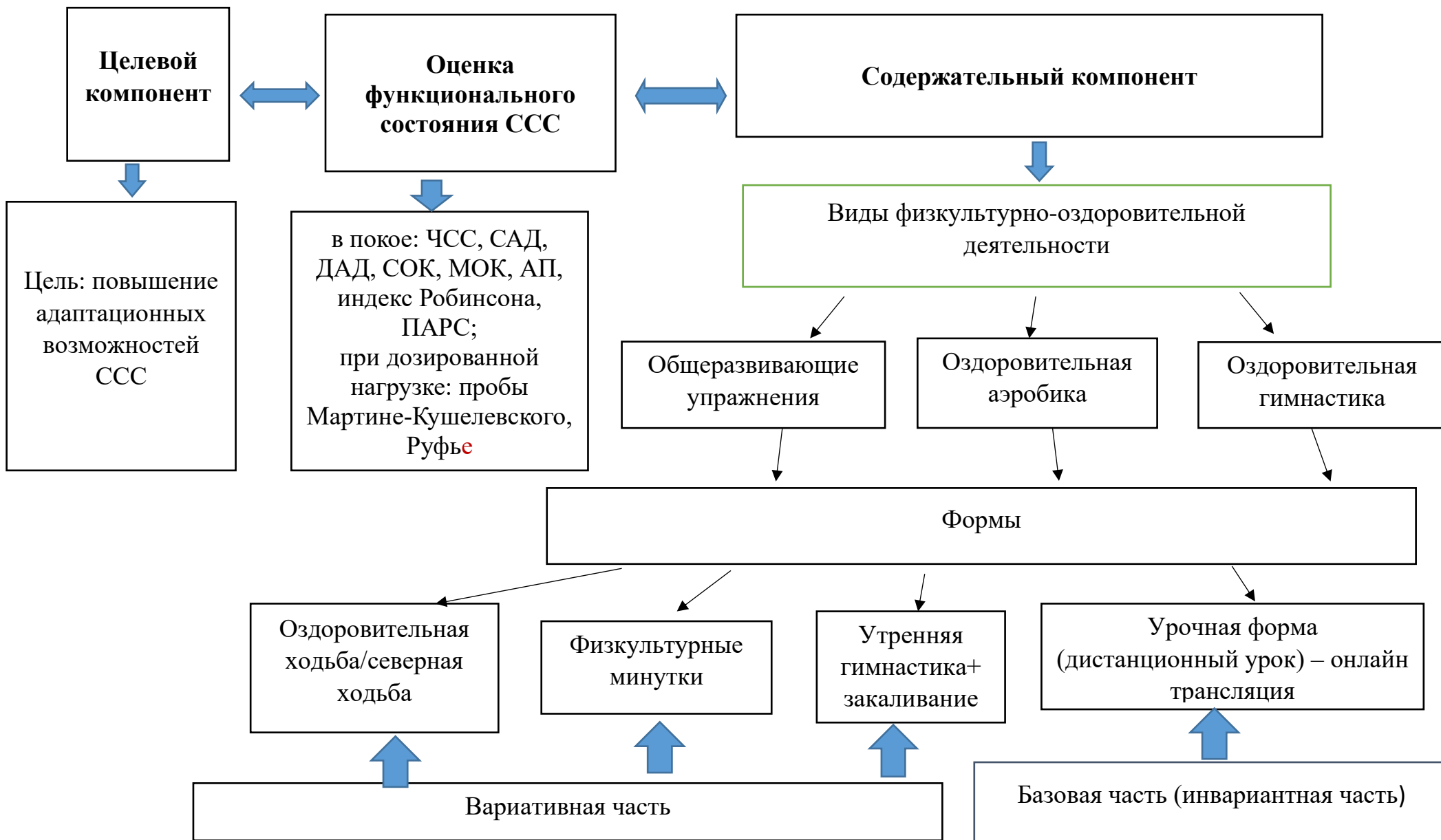


Рисунок 4. Технология применения средств ОФК для повышения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы старших школьников, находящихся на дистанционной форме обучения

Согласно разработанному учебному плану, **участники ЭГ** занимались 3 часа в неделю по 45 минут, из них 2 урока согласно программе по гимнастике с элементами классической (базовой) аэробики (инвариантный модуль), а 1 час в неделю (вариативный модуль) были занятия оздоровительной аэробикой. На уроках гимнастики, проводимых онлайн, разучивались базовые аэробные шаги в определенной методической последовательности, позволяющей учитывать не только биомеханическую структуру выполняемых движений, но и сложность техники выполняемых аэробных шагов. На оздоровительных занятиях применялся комплексный подход к организации с использованием средств ОФК: классический фитнес (классическая аэробика), степ-фитнес (степ-аэробика – использовались ступени лестницы), силовые упражнения с использованием имеющегося спортивного инвентаря (ленты-эспандеры, фитнес-резинки, утяжелители в виде бутылок с водой), упражнения со скакалкой, стретчинг, упражнения на развитие правильной осанки, дыхательные упражнения.

Старшеклассники **контрольной группы** при переходе на дистанционную форму обучения занимались согласно программе, включающий «Спортивные игры» (инвариантный модуль) – 2 часа в неделю и 1 час (вариативный модуль) общей физической подготовкой. Уроки физической культуры, проводимые в дистанционном формате и посвященные изучению теории и методике спортивных игр, ограничивались изучением теоретического материала, показу видеороликов и освоению базовых элементов с учетом технических возможностей обучающихся (отсутствие необходимого инвентаря, не соответствие помещения для занятий требованиям техники безопасности, затруднение визуального контакта и, как следствие, невозможность оценить реакцию организма школьника на физическую нагрузку, невозможно оказать первую доврачебную медицинскую помощь и т.д.). Также обучающиеся этой группы выполняли комплекс

упражнений утренней гигиенической гимнастики, найденный на You Tube (таблица 3).

Таблица 3

Содержание формирующего этапа исследования при дистанционной форме обучения

Экспериментальная группа		Контрольная группа	
Содержание	Время, количество раз в неделю	Содержание	Время, количество раз в неделю
Ритмическая гимнастика в форме утренней гигиенической гимнастики и закаливание	Ежедневно от 8-10 до 15-20 минут	Утренняя гигиеническая гимнастика	Ежедневно 8-10 минут
Гимнастика (инвар.) (дистанционно)	2 раза по 45 мин.	Спортивные игры (инвар.) (дистанционно)	2 раза по 45 мин.
Оздоровительная аэробика (вариативная) (дистанционно)	1 раз по 45 мин.	ОФП вариативная) (дистанционно)	1 раз по 45 мин.
Упражнения для восстановления во время урока (дистанционно)	5-6 раз в день по 2-3 минуты	Упражнения для восстановления во время урока (дистанционно)	1-2 раз в день по 2-3 минуты
Оздоровительная ходьба/северная ходьба со скоростью 4-6 км в час	7 раз в неделю по 30-40 минут	Пешая прогулка со скоростью 2-3 км в час	7 раз в неделю по 30-40 минут

В 4 главе «Сравнительный анализ результатов констатирующего и контрольного этапов исследования и их обсуждение» представлены результаты сравнительной оценки объема привычной двигательной активности, показатели функционального состояния и адаптационных показателей сердечно-сосудистой системы старших школьников в покое, показатели функционального состояния ССС при дозированной физической нагрузке до и после педагогического эксперимента.

## Результаты оценки объема привычной двигательной активности до и после педагогического эксперимента

Для подтверждения предполагаемой гипотезы исследования нами было организовано и проведено повторное тестирование обучающихся обеих групп, находящихся на дистанционной форме обучения. Так, в ЭГ установлен прирост следующих показателей: число локомоций достоверно ( $p < 0,05$ ) выросло на 36%, пройденное расстояние за сутки на 39,4%, продолжительность двигательной активности достоверно увеличилась на 27%.

В то время как у старшеклассников КГ наблюдалось дальнейшее снижение показателей двигательной активности (рисунки 4 – 6).

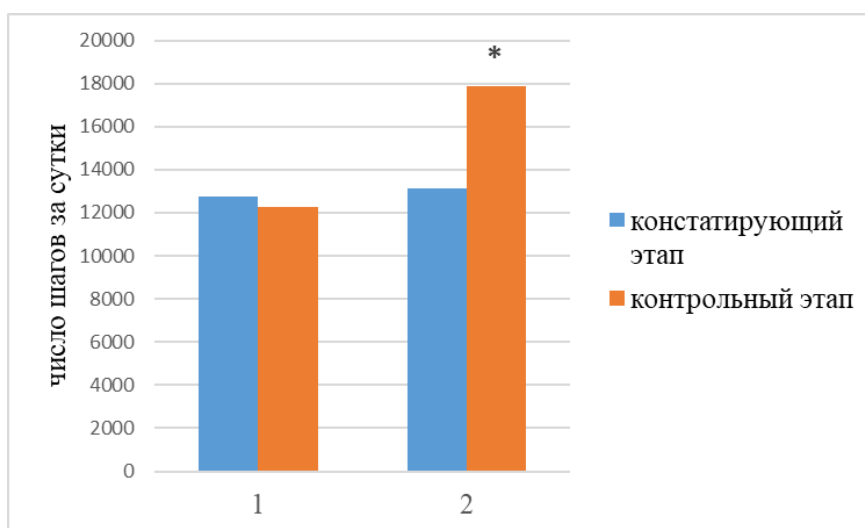


Рисунок 4. - Показатели числа шагов за сутки у старшеклассников КГ и ЭГ в недельном цикле до и после эксперимента

Примечание: 1 – КГ; 2 - ЭГ

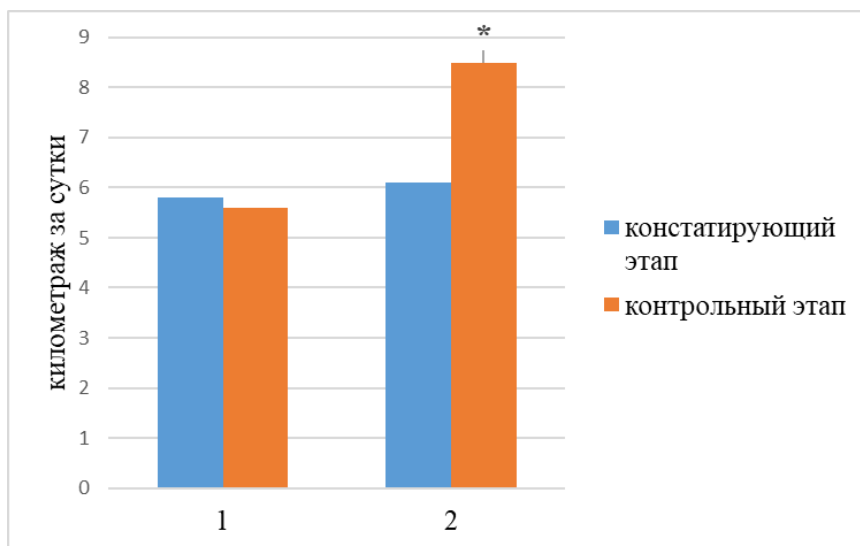


Рисунок 5. - Показатели километража за сутки у старшеклассников КГ и ЭГ в недельном цикле до и после эксперимента  
Примечание: 1 – КГ; 2 - ЭГ

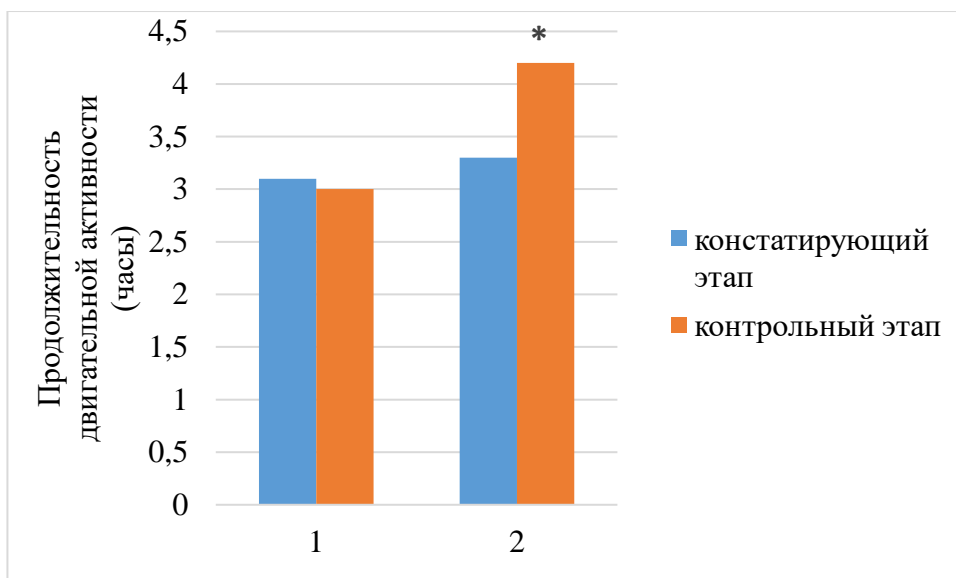


Рисунок 6. - Показатели продолжительности двигательной активности за сутки у старшеклассников КГ и ЭГ в недельном цикле до и после эксперимента  
Примечание: 1 – КГ; 2 - ЭГ

Также стоит обратить внимание, что ни в одной из групп не были достигнуты количество локомоций, километраж, продолжительность двигательной активности, соответствующие возрастно-половой норме.

Результаты оценки показателей функционального состояния и адаптационных показателей сердечно-сосудистой системы старших школьников до и после педагогического эксперимента



Перевод школьников обеих групп на дистанционный формат обучения негативно повлиял на значения гемодинамических показателей ССС, так, средние значения ПДП, косвенно отражающего потребность миокарда в кислороде, были приближены к 100 у. ед., что свидетельствовало о снижении энергопотенциала организма. Также в КГ произошло ухудшение (рост на 30 %) средне групповых значений АП у школьников КГ, что свидетельствовало о неудовлетворительной адаптации и снижении функциональных возможностей системы кровообращения; средне групповые показатели СОК по сравнению со значениями, полученными при очной форме обучения, также снизились на 3 % (таблица 4).

Таблица 4

Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы старшеклассников контрольной (n=38) и экспериментальной групп (n=40) до и после педагогического эксперимента, (M±m)

Показатель	контрольная группа (n=38)		экспериментальная группа (n=40)	
	до	после	до	после
ЧСС (уд./мин.)	81,7 ± 9,1	84,7 ± 11,3	82,5 ± 5,5	82,8 ± 7,7
САД (мм рт. ст.)	112,5 ± 16,3	117,1 ± 5,5	110,7 ± 12,2	111,2 ± 10,5
ДАД (мм рт. ст.)	72,4 ± 11,8	79,1 ± 7,3	74,3 ± 8,5	73,5 ± 8,2
ПДП (усл.ед.)	92,2 ± 8,4	99,1 ± 5,6	91,7 ± 10,3	93,0 ± 6,6
СОК (мл)	61,5 ± 5,5	59,6 ± 7,2	59,2 ± 4,1	66,8 ± 2,9*
МОК (л/мин)	4,9 ± 0,8	5,0 ± 0,3	5,2 ± 1,4	5,5 ± 0,8
ИФИ (баллы)	2,5 ± 1,1	3,27 ± 1,6*	2,6 ± 0,7	2,67 ± 1,2

Примечание: \* – различие результатов между констатирующим и контрольным этапами эксперимента достоверно при p<0,05.

У школьников ЭГ наблюдался недостоверный рост средне групповых значений ПДП, ЧСС, ИФИ, что свидетельствовало о сохранении

функционального напряжения механизмов адаптации. Наряду с этим, достоверное ( $p < 0,05$ ) повышение средние групповых показателей СОК (на 12 %) и МОК (на 5,8%) говорит об увеличении сократительной способности миокарда у участников ЭГ (таблица 4).

После перевода на дистанционное обучение по значениям ПАРС обе группы имели тенденцию к снижению количества обучающихся с удовлетворительной адаптацией ССС и повышению количества школьников, находящихся в состоянии функционального напряжения, однако выявленная тенденция имела более выраженную динамику в КГ, кроме того, в ЭГ количество старшеклассников, находящихся в состоянии выраженного напряжения не изменилось, в то время как в КГ оно выросло.

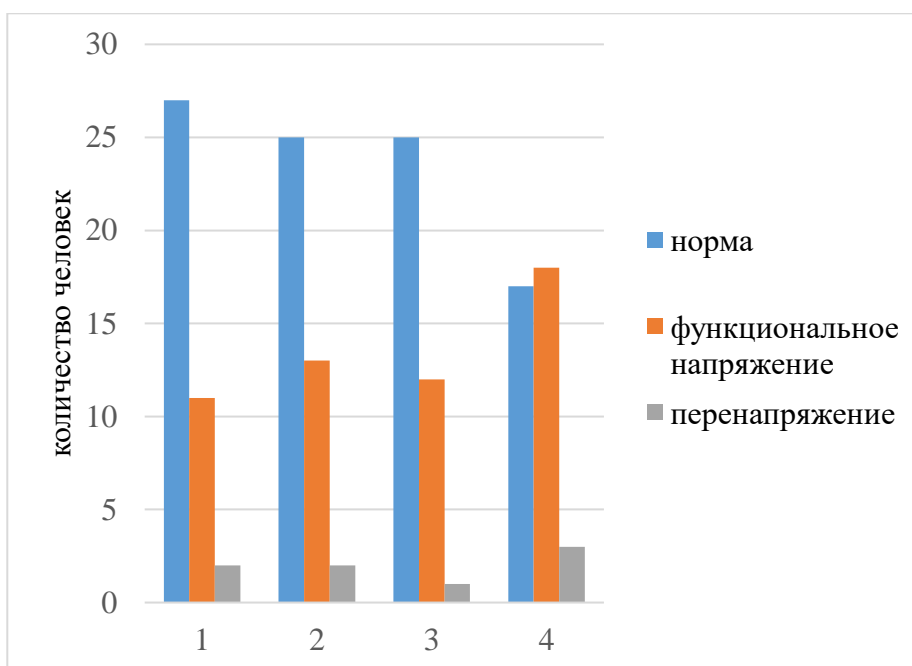


Рисунок 7. Распределение старшеклассников КГ (n=38) и ЭГ (n=40) по показателю ПАРС (в состоянии относительного покоя) до и после эксперимента

Примечание: 1 – ЭГ до; 2 – ЭГ после; 3 – КГ до; 4 – КГ после.

В целом, как в КГ, так и ЭГ группах преобладали лица с удовлетворительным напряжением регуляторных систем.

Результаты оценки показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке до и после педагогического эксперимента

При проведении пробы Мартине-Кушелевского на контрольном этапе исследования в КГ количество старшеклассников с хорошим типом реакции на дозированную физическую нагрузку снизилось на 10%, с удовлетворительным типом реакции на 7,9%, нерациональная реакция наблюдалась у 18,4%.

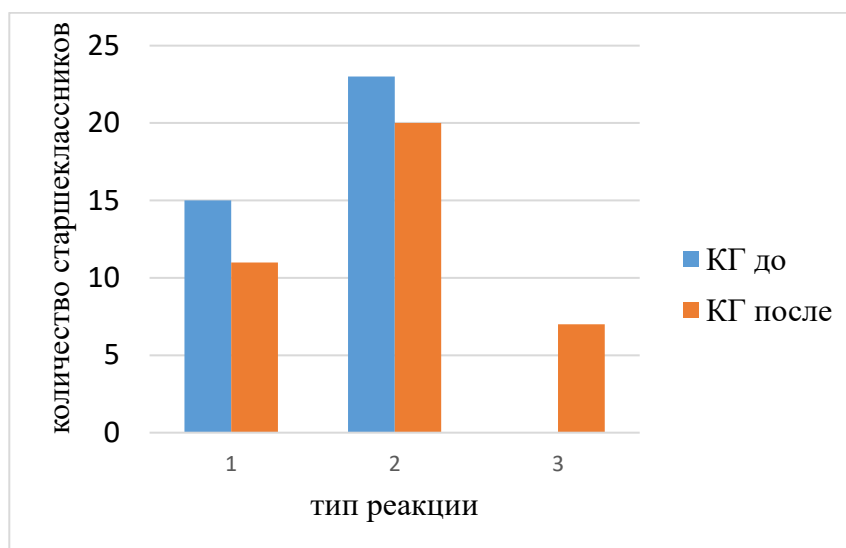


Рисунок 8. Типы реакции ССС старшеклассников КГ (n=38) в ответ на дозированную физическую нагрузку (проба Мартине-Кушелевского) до и после эксперимента.

Примечание: 1 – нормотонический (хороший) тип реакции; 2 – удовлетворительный тип реакции; 3 – нерациональная реакция.

В ЭГ количество школьников с хорошим и удовлетворительным типом реакции снизилось в сумме на 10 %, школьники с нерациональной реакцией отсутствовали в ЭГ, что свидетельствует о положительном воздействии разработанной технологии на адаптационные показатели ССС при переводе школьников на дистанционное обучение.

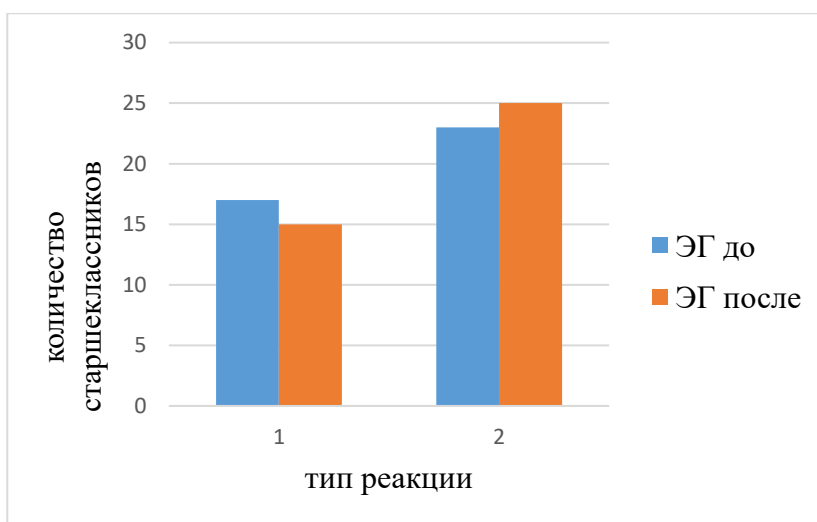


Рисунок 9. Типы реакции ССС старшеклассников ЭГ (n=38) в ответ на дозированную физическую нагрузку (проба Мартине-Кушелевского) до и после эксперимента.

Примечание: 1 – нормотонический (хороший) тип реакции; 2 – удовлетворительный тип реакции; 3 – нерациональная реакция.

На контрольном этапе исследования пробу Руфье выполняли те участники исследования, чья реакция ССС при выполнении пробы Мартине-Кушелевского была хорошей или удовлетворительной.

На рисунках 10 и 11 представлено их распределение в КГ и ЭГ по уровням работоспособности ССС после проведения пробы Руфье.

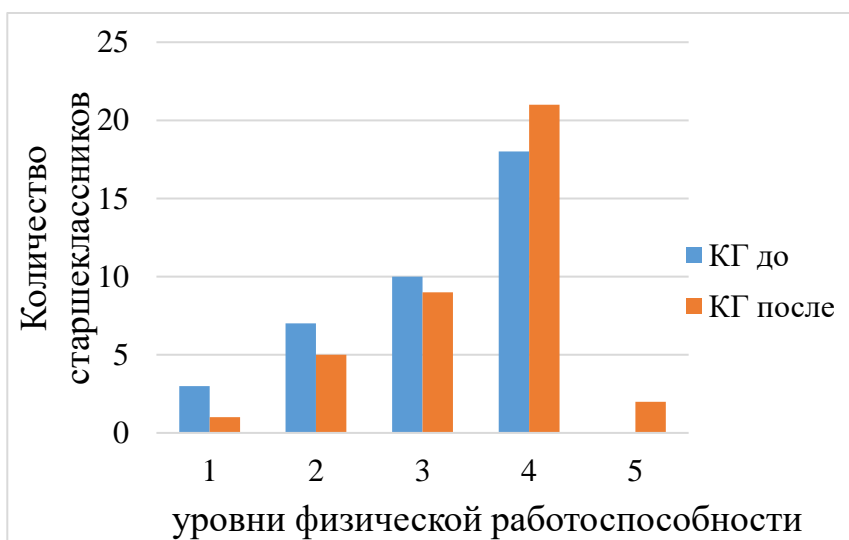


Рисунок 10. Уровни развития общей физической работоспособности у старшеклассников КГ (n=31) по результатам пробы Руфье до и после эксперимента.

Примечание: 1 – отличная; 2 – хорошая; 3 – средняя; 4 – удовлетворительная; 5 – плохая.

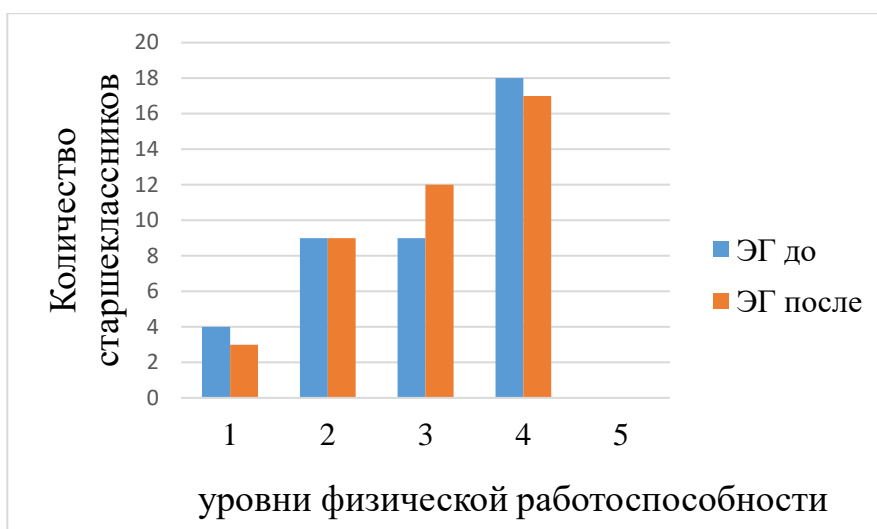


Рисунок 11. Уровни развития общей физической работоспособности у старшеклассников ЭГ (n=40) по результатам пробы Руфье до и после эксперимента.

Примечание: 1 – отличная; 2 – хорошая; 3 – средняя; 4 – удовлетворительная; 5 – плохая.

Отмечалось уменьшение доли старшеклассников КГ, привлеченных к выполнению пробы Руфье на 18,4%. В этой группе наблюдалось уменьшение количества школьников, чей уровень работоспособности соответствовал отличному, хорошему, среднему и удовлетворительному по сравнению с ЭГ, в которой эти изменения были менее выражены.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, исследования показали, что разработанная технология с включением элементов классической (базовой) аэробики в программу СОО ФГОС гимнастики (инвариантный модуль), уроков оздоровительной аэробики, комплекса утренней гимнастики аэробной направленности в сочетании с закаливающими процедурами, оздоровительной/северной ходьбой, физкультминуток, проводимых согласно «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" в инвариантную часть занятий в дистанционном формате у старшеклассников ЭГ, оказывали положительное влияние и способствовали поддержанию адаптационных механизмов ССС, что было подтверждено результатами оценки показателей функционального состояния ССС и вегетативного гомеостаза.

### **Выводы**

1. Анализ научно-методической литературы по теме диссертационного исследования показал, что наиболее частыми причинами, повышающими риск развития сердечно-сосудистых заболеваний у лиц юношеского возраста были учебный стресс, гиподинамия, низкая тренированность кардио-респираторной системы, избыточная масса тела, отчётливо проявившиеся в период дистанционного обучения школьников во время пандемии, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2. Отмечено, что наиболее эффективными и не требующими специального оборудования средствами оздоровительной физической культуры, которые можно применять для повышения адаптационных возможностей ССС при дистанционной форме обучения старшеклассников, являются ходьба, оздоровительная гимнастика, оздоровительная аэробика, физкультурные минутки, урочные формы онлайн трансляции.

2. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы учащихся старших классов на констатирующем этапе исследования выявила

напряжение регуляторных систем организма, активную мобилизацию защитных механизмов, в том числе, повышение активности симпатико-адреналовой системы на фоне значительных учебных нагрузок и низкого уровня двигательной активности обучающихся обеих групп.

3. Разработанная для повышения адаптации сердечно-сосудистой системы старшеклассников, находящихся на дистанционной форме обучения технология применения средств оздоровительной физической культуры характеризуется включением:

- в инвариантный модуль «Гимнастика» предмета «Физическая культура» элементов классической (базовой) аэробики,
- в вариативный модуль предмета «Физическая культура» оздоровительной аэробики, комплекса утренней гимнастики аэробной направленности в сочетании с закаливающими процедурами, оздоровительной/северной ходьбы, физкультминуток.

4. На контрольном этапе эксперимента представители ЭГ показали достоверный ( $p < 0,05$ ) рост числа локомоций (на 31%), пройденного за сутки расстояния (на 31%), продолжительности двигательной активности (на 33%), в то время как в КГ отмечено снижение по всем вышеназванным показателям на 2,7; 2,5 и 3,2% соответственно. Также у старшеклассников ЭГ наблюдалась тенденция к увеличению средне групповых значений ПДП, САД, ЧСС, АД что свидетельствовало о незначительном (по сравнению с результатами оценки до эксперимента) функциональном напряжении механизмов адаптации. Повышение средне групповых показателей СОК и МОК на 12,8 и 5,8% соответственно, говорит об увеличении сократительной способности миокарда представителей данной группы.

5. У представителей КГ было отмечено увеличение САД (на 4%), ЧСС (на 3,7%) и МОК (на 3%), наряду со снижением (на 3 %) средне групповых показателей СОК по сравнению со значениями, полученными на констатирующем этапе исследования. Средние значения ПДП, косвенно

отражающего потребность миокарда в кислороде, были приближены к 100 у. ед., а средние значения АП достоверно ( $p < 0,05$ ) ухудшились на 30%, что свидетельствовало о снижении энергопотенциала организма школьников, неудовлетворительной адаптации и снижении функциональных возможностей системы кровообращения.

6. Количество участников КГ с хорошим типом реакции ССС на дозированную физическую нагрузку снизилось на 10%, с удовлетворительным типом - на 7,9%, нерациональная реакция наблюдалась у 18,4%. В ЭГ количество школьников с хорошим и удовлетворительным типом реакции в сумме снизилось на 10 %, респонденты с нерациональной реакцией не выявлены, что свидетельствует о положительном воздействии разработанной технологии на адаптационные показатели ССС при переводе школьников на дистанционное обучение.



**Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации  
результатов исследования**

1. Бобков, Г. С. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы у лиц юношеского возраста на фоне разных форм обучения / Г. С. Бобков // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 1(22). – DOI 10.51871/2588-0500\_2023\_07\_01\_3. – EDN NQLOSL.
2. Оценка вегетативной реактивности девушек с различным индексом массы тела в условиях дистанционного обучения / Г. С. Бобков, Е. Ю. Федорова, С. Н. Бобкова, М. В. Зверева // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 2(23). – DOI 10.51871/2588-0500\_2023\_07\_02\_4. – EDN DNKZEL.
3. Оценка сердечной деятельности лиц юношеского возраста на фоне учебного стресса / М. В. Зверева, Г. С. Бобков, Е. Ю. Федорова, С. Н. Бобкова // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2021. – № 3(79). – С. 116-118. – DOI 10.19163/1994-9480-2021-3(79)-116-118. – EDN XJOKCV.
4. Обучение самодиагностике здоровья учащихся старших классов и студентов мегаполиса/ М.В. Зверева, С.Н. Бобкова, Г.С. Бобков // Проблемы современного педагогического образования: Ялта: РИО ГПА, 2021. – Вып. 70. – Ч. 4. - С.140-143.
5. Бобков, Г. С. Особенности регуляции сердечной деятельности у мальчиков-подростков в условиях дистанционного обучения / Г. С. Бобков, М. В. Зверева, С. Н. Бобкова // Современные вопросы биомедицины. – 2021. – Т. 5, № 4(17). – DOI 10.51871/2588-0500\_2021\_05\_04\_14. – EDN JILD TG.
6. Влияние онлайн-тренировок по фитнесу на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у старших школьников с избыточной массой тела в условиях дистанционного обучения / Г. С. Бобков, Е. Ю. Федорова, С. Н. Бобкова [и др.] // Бизнес. Образование. Право. – 2021. – № 2(55). – С. 298-303. – DOI 10.25683/VOLBI.2021.55.255. – EDN VLWSLA.

## Статьи в сборниках научных трудов и журналов

1.Бобков, Г. С. Влияние разных форм обучения на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы старшеклассников / Г. С. Бобков // Шаг в науку: сборник статей по материалам VI научно-практической конференции молодых ученых (IV всероссийской), Москва, 23 декабря 2022 года. – Москва: Б. и., 2023. – С. 402-405. – EDN BPJQPZ.

2.Бобков, Г. С. Влияние средств оздоровительной физической культуры на адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы старших школьников в условиях дистанционного обучения / Г. С. Бобков // Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании подрастающего поколения : Сборник статей по материалам XIII научно-практической конференции с международным участием, Москва, 21 апреля 2023 года. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2023. – С. 177-180. – EDN ENZMLX.

3.Влияние занятий оздоровительным фитнесом на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы часто болеющих школьников / С. Н. Бобкова, Г. С. Бобков // Организация образовательной среды для часто и длительно болеющих детей: опыт регионов РФ: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 16–17 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное научное учреждение "Институт возрастной физиологии Российской академии образования", 2021. – С. 190-194. – EDN KFHOOM.

4.Оценка функционального состояния дыхательной системы у лиц юношеского возраста, находящихся на дистанционном обучении / С. Н. Бобкова, Г. С. Бобков // Донецкие чтения 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: материалы VI Международной научной конференции, Донецк,, 26–27 октября 2021 года. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2021. – С. 244-246.

5. Бобков Г. С. Значение физической культуры в формировании здоровья молодёжи (философские аспекты)// Спорт и физическая культура в системе социальных наук : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (26 октября 2021 г.). – Уфа: БашИФК, 2021. – С. 48-51.

6. Бобков Г. С. Философские аспекты физической адаптации человека// Спорт и физическая культура в системе социальных наук : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (26 октября 2021 г.). – Уфа: БашИФК, 2021. – С. 51-54.

7. Бобков, Г. С. Влияние дистанционной формы обучения на психофизиологическое состояние школьников выпускных классов / Г. С. Бобков // Шаг в науку : Сборник статей по материалам V научно-практической конференции молодых ученых (III всероссийской), Москва, 17 декабря 2021 года. – Москва: Медиагруппа "ХАСК", 2022. – С. 327-331. – EDN KITFJX.

8. Бобков, Г. С. Влияние онлайн тренировок по фитнесу на стабильность сердечной деятельности девушек в условиях дистанционного обучения / Г. С. Бобков // Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании подрастающего поколения : Сборник статей по материалам XII научно-практической конференции с международным участием, Москва, 22 апреля 2022 года. – Москва: Медиагруппа "ХАСК", 2022. – С. 78-80. – EDN YUWKHK.

9. Влияние онлайн тренировок по фитнесу на функциональное состояние системы внешнего дыхания у старших школьников с избыточной массой тела / Г. С. Бобков // Шаг в науку: Материалы IV научно-практической конференции молодых ученых (II всероссийской), Москва, 18 декабря 2020 года. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2020. – С. 493-495.

10. Влияние онлайн тренировок по фитнесу на психофизическое состояние старших школьников с избыточной массой тела в условиях дистанционного обучения / Г. С. Бобков, Е. Ю. Федорова // Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании подрастающего поколения:

Сборник статей по материалам XI научно-практической конференции с международным участием, Москва, 23 апреля 2021 года. – Москва: Лица, 2021. – С. 25-28.

11. Формирование мотивации к здоровому образу жизни у школьников при освоении естественнонаучных дисциплин / С. Н. Бобкова, М. В. Зверева, Г. С. Бобков // Здоровьесберегающие технологии в современном образовании: Материалы III Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Екатеринбург, 18–19 ноября 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2020. – С. 36-39.

12. Бобков, Г. С. Влияние разных форм обучения на вегетативный гомеостаз сердечно-сосудистой системы школьников / Г. С. Бобков // Шаг в науку: сборник статей по материалам VII научно-практической конференции молодых ученых (V всероссийской), Москва, 15 декабря 2023 года. – Москва: Медиагруппа «ХАСК», 2024. – С. 451-454. – EDN YNBHJX.