

*На правах рукописи*

**ЕФРЕМОВА Екатерина Викторовна**

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ВЫНОСЛИВОСТИ У  
УЧАЩИХСЯ V-VI КЛАССОВ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

13.00.04 – теория и методика физического воспитания,  
спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной  
физической культуры

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Москва – 2017

Диссертационная работа выполнена на кафедре теории и методики физической культуры и спортивных дисциплин Государственного образовательного учреждения высшего образования Московской области «Государственный социально-гуманитарный университет»

**Научный руководитель:** **Прокудин Борис Федорович** кандидат педагогических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Матвеев Анатолий Петрович**, доктор педагогических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный социальный университет» (ФГБОУ ВО «РГСУ»), профессор кафедры теории и методики физической культуры и спорта

**Голощанов Борис Романович**, кандидат педагогических наук, профессор, Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области Московский государственный областной университет (МГОУ), профессор кафедры теории и методики физического воспитания и спорта

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», Институт физической культуры, спорта и туризма

Защита состоится 28 июня 2017 года в 12:00 часов на заседании диссертационного совета Д 311.002.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК) по адресу: 105005, Москва, Елизаветинский переулок, д. 10, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК) [www.vniifk.ru](http://www.vniifk.ru).

Автореферат разослан \_\_\_\_\_.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Л.В. Тарасова

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Выносливость составляет одну из основ структуры всесторонней физической подготовленности школьников, отражающую уровень здоровья, работоспособности и функциональных возможностей школьников, которые в последние годы вызывают серьезную тревогу врачей, педагогов, специалистов, общественности.

Наглядным показателем неблагополучия является то, что здоровье детей и подростков существенно ухудшилось по сравнению с их сверстниками прошлых лет. При этом наиболее значительное возрастание темпа всех видов заболеваний приходится на возрастные периоды, совпадающие с обучением в основной школе. Примечательно, что подобная картина отмечается также и в динамике основных физических качеств и прежде всего беговой выносливости, что позволяет говорить об определенной взаимосвязи этих характеристик.

**Степень разработанности темы исследования.** В последнее время выполнено достаточное количество работ, посвященных развитию выносливости у школьников, однако несмотря на достаточно обширное освещение в специальной и методической литературе различных аспектов процесса развития выносливости, большая их часть, в основном, относится к спортивной тренировке, оставляя открытым вопрос об особенностях становления и развития этого качества в процессе физического воспитания школьников на уроках физической культуры [Б.Ф. Прокудин, 1971; Б.Р. Голощапов, 1979; Л.Н. Бакланов, 1980; А.П. Матвеев, 1984; Е.П. Максачук, 2010].

Несмотря на то, что общественность и специалисты признают важность достаточного уровня развития выносливости у детей школьного возраста, все еще отсутствует системность в процессе ее совершенствования. При наличии большого количества методической литературы, не описаны конкретные рекомендации по развитию выносливости у школьников на уроках физической культуры.

Таким образом, прослеживается ряд противоречий:

- между всеобщим признанием о необходимости достаточного уровня выносливости у школьников с одной стороны, и отсутствием системного подхода к ее развитию у учащихся на уроках физической культуры;

- между достаточно разнообразным научно-методическим обеспечением по вопросу развития выносливости с одной стороны, и отсутствием конкретных рекомендаций по реализации системного подхода в ее развитии у школьников на уроках физической культуры;

- между требованием общественности к повышению работоспособности населения, в том числе связанным с внедрением нового физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» с одной стороны, и отсутствием систематичного развития этого качества на уроках физической культуры, способствующего поддержанию должного уровня выносливости у современных учащихся V-VI классов и выполнению нормативов на беговую выносливость.

**Гипотеза исследования** основана на том, что эпизодичность в процессе развития выносливости на уроках физической культуры и ограниченность условий общеобразовательных школ для проведения занятий негативно сказываются на уровне развития выносливости у современных школьников, поэтому применение системного подхода к развитию выносливости будет способствовать упорядоченности работы по развитию выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры, содействовать повышению работоспособности учащихся 11-12 лет, улучшит результаты в тестах на выносливость (бег 1500 м) у современных школьников.

**Объект исследования** – выносливость школьников V-VI классов.

**Предмет исследования** – системный подход к развитию выносливости учащихся V-VI классов на уроках физической культуры.

**Цель исследования** – экспериментально обосновать применение системного подхода к развитию выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры.

### **Задачи исследования:**

1. Выявить структуру всесторонней физической подготовленности учащихся 11-12 лет.
2. Разработать и определить эффективность методики развития выносливости с учетом принципа систематичности на уроках физической культуры у школьников V-VI классов.
3. Научно обосновать эффективность методики контроля уровня развития выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры.

### **Научная новизна:**

- определена структура всесторонней физической подготовленности учащихся в возрасте 11-12 лет, выявлены факторы, влияющие на физическое развитие и физическую подготовленность учащихся данной возрастной группы;
- доказана эффективность методики непрерывного развития выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры с применением челночного бега со ступенчато возрастающей скоростью;
- предложена методика контроля уровня развития выносливости школьников, с возможностью применения ее на протяжении всего учебного года – универсальный тест «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью», по результатам которого возможно прогнозирование выполнения нормативов на выносливость (бег 1500 м) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «ГТО».

**Теоретическая значимость** работы заключается в дополнении теории физического воспитания данными о современном состоянии уровня развития выносливости современных школьников, об особенностях развития выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры, возможностях реализации принципа систематичности в развитии выносливости при помощи челночного бега со ступенчато возрастающей скоростью, выявлена структура всесторонней физической подготовленности учащихся 11-12 лет, а

также показана возможность прогнозирования результатов в беге на 1500 м по результатам теста «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью».

**Практическая значимость** работы заключается в возможности использования результатов диссертационного исследования для:

- разработки рабочих программ по предмету «Физическая культура» для учащихся основной общеобразовательной школы;

- систематизации работы по развитию выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры;

- подготовки к сдаче нормативов на выносливость (бег 1500 м) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне (ГТО)» III ступени;

Полученные результаты диссертационного исследования могут быть применены для систематического использования упражнений на выносливость в структуре уроков физической культуры, а также для круглогодичного контроля уровня развития выносливости у занимающихся.

**Теоретико-методологическую основу исследования** составили системный подход (Н.В. Блауберг, Э.Г. Юдин); теория физической культуры и спорта (Л.П. Матвеев, Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов, Ю.Ф. Курамшин); современные концепции физического воспитания учащихся общеобразовательных школ (А.П. Матвеев, В.К. Бальсевич, Л.И. Лубышева, В.П. Лукьяненко); современные подходы к проблеме совершенствования выносливости (М.Я. Набатникова, Р.Е. Мотылянская, R. Shephard, P.O. Astrand, J. Bengsbo, P. Krustrup).

**Достоверность и обоснованность результатов исследования.** В настоящей работе применялись адекватные методы исследования, соответствующие цели и поставленным задачам, выборка испытуемых по своему объему репрезентативна, и удовлетворяет условия сформулированных задач, продолжительность основного педагогического эксперимента составила 2 года, что позволило получить обоснованный эмпирический материал.

**Личное участие** автора полностью согласуется с решением актуальной задачи поиска современных данных об уровне развития выносливости школьников общеобразовательных школ, способов развития выносливости на уроках физической культуры и реализации основного принципа систематичности при помощи челночного бега. Автором лично был проведен педагогический эксперимент, собраны эмпирические данные, которые обработаны с помощью статистического пакета программы IBM SPSS Statistics 22 и других методов математической статистики.

**Методы исследования:** метод теоретического анализа и синтеза, эмпирические методы, социологические методы, медико-биологические методы, методы математической статистики.

Полученные данные были обработаны с помощью статистического пакета программы IBM SPSS Statistics 22, в частности, были применены корреляционный и факторный анализ (метод главных компонент), установлена достоверность различий по критерию Стьюдента; построены модели линейной регрессии с использованием специализированных средств анализа данных – язык программирования Python с применением библиотек Pandas, Skleran, NumPy, SkiPy.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Упорядоченное развитие выносливости на уроках физической культуры у учащихся V-VI классов, обеспечивающее должный уровень выносливости, решается за счет использования принципа систематичности.

2. Факторная структура всесторонней физической подготовленности школьников 11-12 лет свидетельствует о том, что ведущим звеном у учащихся V-VI классов является фактор функциональной работоспособности, который обеспечивается в основном развитием выносливости.

3. Использование челночного бега со ступенчато возрастающей скоростью как средства развития выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры способствует улучшению результатов в

соответствующих тестах (бег 1500 м, 6-минутный бег, тест «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью»).

4. Методика контроля уровня развития выносливости у школьников, основанная на упражнении «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью», позволяет обеспечить возможность круглогодичного тестирования и прогнозирования на его основе результатов в контрольном испытании «Бег 1500 м».

**Апробация результатов исследования.** Всего опубликовано 8 работ, отражающих различные аспекты настоящего исследования, из них 4 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ. Основные положения и результаты исследования подробно освещены автором в ряде публикаций международных и региональных научно-практических конференций, а также в журналах «Физкультура в школе» (2014, 2015 гг), «Мир науки» (2017), «Вестник спортивной науки» (2017).

**Структура и объем диссертационной работы.** Общий объем диссертации составил 156 страниц. Работа состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и актов внедрения результатов научно-исследовательской работы в практику. Список литературы состоит из 220 источников, из которых 166 источников опубликованы в российских изданиях и 54 источника, опубликованных в иностранных изданиях. Диссертация содержит 36 рисунков и 23 таблицы.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в три этапа: первый этап – 2011 - 2012 гг.; второй этап – 2012 - 2014 гг.; третий этап – 2014 -2015 гг.

На первом этапе (2011 - 2012 гг.) определялось направление исследования, выявлялись общая характеристика основных понятий предмета исследования, устанавливались проблема и гипотеза, объект и предмет исследования, конкретизировались цель и задачи исследования, подбирались адекватные поставленным задачам методы исследования. Нами было осуществлено



тестирование учащихся 11-12 лет по 19 тестовым заданиям, позволяющим оценить их физическое развитие, функциональную и физическую подготовленность.

На втором этапе (2012-2014 гг.) проводился основной педагогический эксперимент. Для его реализации были сформированы три экспериментальные группы школьников идентичные по своим исходным показателям. Общее число участвующих в основном эксперименте – 60 человек; занятия проводились в гимназии №4 г. Озёры Московской области.

В экспериментальной группе «А» мы использовали для развития выносливости упражнение «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью». В экспериментальной группе «Б» мы применяли для развития выносливости непрерывный бег в течение 5-7 мин. В контрольной группе «В» не предполагалось каких-либо нововведений. Длительность основного педагогического эксперимента составила два года.

На третьем этапе (2014 - 2015 гг.) – этапе оформления работы, проводилась систематизация полученных данных, осмысление набранных параметров эмпирических данных, обработка их методами математической статистики, написание и оформление работы. Проводилась апробация результатов исследования, внедрения их в практику.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Для определения структуры всесторонней физической подготовленности школьников 11-12 лет мы применили факторный анализ, который позволил выявить значимые факторы, отражающие соотношение и иерархию физических качеств в структуре физической подготовленности учащихся V-VI классов.

Основой для проведения факторного анализа послужили результаты предварительного исследования физического развития, функциональных возможностей и физической подготовленности учащихся в возрасте 11-12 лет по 19 параметрам (n=100; 50 мальчиков и 50 девочек).

Для определения взаимосвязи признаков и выделения факторов применялся метод главных компонент. Ротация выделенных факторов осуществлялась по методу «Варимакс с нормализацией Кайзера» (вращение сошлось за 12 итераций) (таблица 1).

Таблица 1 – Величины факторных нагрузок исследуемых параметров в процентном отношении от общей дисперсии и суммарный процент общей дисперсии выборки

Компонент	Суммы квадратов нагрузок извлечения		
	Всего	% дисперсии	Суммарный %
1	7,193	37,856	37,856
2	3,168	16,671	54,527
3	2,435	12,817	67,343
4	1,736	9,138	76,482

Было выделено 4 основных фактора, вносящих наибольший вклад в общую дисперсию выборки (таблица 2). На долю выделенных факторов приходится 76,482% общей дисперсии выборки, то есть  $\frac{3}{4}$  суммарной дисперсии.

Наибольший вклад в общую дисперсию выборки (37,856%) приходится на фактор, который после идентификации был обозначен как фактор 1 – функциональной работоспособности. Наибольшие нагрузки в этом факторе приходятся на такие параметры как ударный объем (0,926), минутный объем крови (0,967), результативность в беге на 1500 м (0,714) и тесте «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» (0,660), а также относительное максимальное потребление кислорода (-0,672) и индекс массы тела (0,552).

Вторым по вкладу в общую дисперсию выборки выступает фактор 2 – идентифицированный нами как фактор морфофункционального развития (16,671%). Наибольшие нагрузки в этом факторе несут: ЖЕЛ (0,889), ОГК (0,822), МПК (0,773), а также вес (0,767) и рост (0,765).

Таблица 2 – Повернутая матрица компонентов, отражающая факторные нагрузки по четырем выделенным факторам

	Компонент			
	1	2	3	4
Вес	,606	<b>,767</b>	-,027	-,006
Рост	,280	<b>,765</b>	-,177	,183
ОГК	,325	<b>,822</b>	-,078	,005
ЖЕЛ	-,059	<b>,889</b>	,259	-,039
ИМТ	<b>,552</b>	,326	,116	-,201
МПК	,249	<b>,773</b>	,038	-,239
МПК/кг	<b>-,672</b>	-,419	,028	-,175
УО	<b>,926</b>	-,006	-,114	-,037
МОК	<b>,967</b>	,003	-,130	,076
ЧСС (в покое)	<b>,379</b>	,210	,070	,031
Бег 30 м	,022	-,156	,385	<b>,829</b>
Челночный бег 3x10 м	-,296	-,228	<b>,668</b>	,408
Прыжок в длину с места	,199	,472	<b>,718</b>	,407
6-мин бег	,511	,306	,461	<b>-,579</b>
Наклон вперед	-,032	-,099	<b>,882</b>	-,169
Подтягивания	,135	,063	<b>,692</b>	,186
Становая сила	,001	,567	,063	<b>,739</b>
Бег 1500 м	<b>,714</b>	,286	,426	-,301
Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью	<b>,660</b>	,383	,381	-,242

Третий фактор с нагрузкой 12,817% в общей дисперсии выборки был идентифицирован как фактор подвижности суставов и координации. Наибольшие веса в этом факторе приходятся на тесты «наклон вперед из положения сидя» (0,882), «прыжок в длину с места» (0,718), «подтягивания» (0,692), челночный бег 3x10 м (0,668).

Четвертый фактор, вклад которого составил 9,138% был идентифицирован как фактор скоростно-силовых способностей. Наибольшие веса в нем имеют: бег 30 м (0,829), становая сила (0,739), меньший вклад вносит такой параметр как 6-минутный бег (-0,579).

Факторный анализ позволил определить значимые факторы, которые показывают соотношение и иерархию физических качеств в структуре физической подготовленности учащихся 11-12 лет, факторные нагрузки отражают различное влияние признаков в общей системе, а также их взаимодействие между собой. Особый интерес представляет фактор 1,

имеющий наибольший вклад в общую дисперсию выборки, который обеспечивается в основном развитием выносливости.

В процессе исследований нами было выявлено значительное отставание результатов современных школьников, учащихся V-VI классов, в контрольном упражнении «Бег 1500 м» от нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне (ГТО)» III ступени (таблица 3).

Как показывает практика работы большинства общеобразовательных учебных учреждений, при планировании учебного урочного материала для упражнений на выносливость отводится, как правило, осенне-весенний периоды обучения и, как правило, не более 8-10 уроков за год обучения, что, несомненно, недостаточно для целенаправленного развития этого качества.

Таблица 3 – Критерии оценки выполнения бега на дистанцию 1500 м у школьников V-VI классов

Класс	Девочки и мальчики	Результаты тестирования школьников в беге на 1500 м ( $X \pm \sigma$ ; сек)	Нормативы комплекса ГТО III ступени по уровням (с) и вероятностные оценки их выполнения (%%)					
			Золотой значок		Серебряный значок		Бронзовый значок	
			сек	%%	сек	%%	сек	%%
5	Девочки (n=50)	583,14±39,33	480	0,5	515	4,2	535	11,2
	Мальчики (n=50)	560,87±30,61	430	0	475	2,0	515	6,8
6	Девочки (n=50)	561,43±31,28	480	0,3	515	6,5	535	20,1
	Мальчики (n=50)	510,12±23,02	430	0,2	475	6,4	515	58,3

Всё вышесказанное позволяет заключить, что лишь чуть более половины мальчиков и около четвертой части девочек-шестиклассниц на сегодняшний день могут выполнить нормативы комплекса ГТО низшего уровня. Такое положение позволяет сделать заключение о недостаточном на сегодняшний день уровне развития выносливости детей 11-12 лет, в связи с чем необходимо найти наиболее рациональные и доступные средства, методы и организационные формы для совершенствования выносливости учащихся и подготовки их к успешной сдаче нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне (ГТО)» III ступени.

В связи с тем, что уроки физической культуры проводятся в различных условиях – в спортивном зале и на спортивной площадке или школьном стадионе – возникает проблема поиска наиболее унифицированных средств для систематического развития выносливости на протяжении всего учебного года. В процессе исследования нами была выбрана концепция челночного бега, так как она отвечала требованию универсальности и представляла возможности для круглогодичного применения.

Для направленного развития выносливости нами предложено упражнение «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» – бег с заданной скоростью на отрезке 20 м – туда и обратно; через каждые 20 м бега – контрольная точка, на которую подается звуковой сигнал, говорящий о правильности выбранной скорости бега: при опережении сигнала на контрольной точке – требуется задержка скорости бега, при отставании – увеличение. Бежать необходимо как можно дольше. Скорость бега, задаваемая сигналами, возрастает с каждым новым уровнем на 0,5 км/ч. При опоздании (задержке) более чем на двух точках (40 м) – тестируемый сходит с дистанции. Задача испытуемому – бежать с заданной возрастающей скоростью до отказа.

В связи с ограниченными условиями спортивных залов в общеобразовательных школах возникает потребность модификации данных тестов. 20-метровые отрезки заменяются на 10-метровые. Но сигналы также подаются на 20-метровый отрезок, разница лишь в том, что занимающиеся за это время преодолевают не один отрезок прямой, а 2 – туда и обратно.

Корреляционный анализ свидетельствует о наличии достоверно сильной положительной статистической взаимосвязи ( $r=0,97$ ) между результатами в тестах «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» (10-метровым и 20-метровым вариантами). Коэффициент детерминации ( $R^2=0,9409$ ) показывает, что 94,09% рассеяния результатов в тесте с 10-метровыми отрезками может быть объяснено изменением результатов в тесте с 20-метровыми отрезками. Таким образом, из полученных данных можно сделать вывод, что на практике имеет место применение обоих вариантов выполнения

данного теста, выбор той или иной вариации будет зависеть от фактических условий проведения тестирования.

Существующая в настоящее время эпизодичность в процессе развития выносливости на уроках физической культуры в школе во многом определяет снижение результатов в тестах на выносливость у современных школьников. Поэтому нами было выдвинуто предположение о том, что если системно организовать процесс развития выносливости на уроках физической культуры, то это будет способствовать упорядоченности работы по данному направлению и, как следствие, повышению работоспособности школьников 11-12 лет, положительной динамики в изменении уровней здоровья учащихся V-VI классов, более качественному усвоению программного материала, а также успешному выполнению тестов на выносливость и нормативов комплекса «Готов к труду и обороне» III ступени, связанных с проявлением данного качества.

В связи с этим нами было предложено систематизировать работу по развитию выносливости следующим образом: 1 из трех уроков в неделю отводится для целенаправленного применения средств развития выносливости, соответственно следующий такой урок повторится ровно через неделю (таблица 4). Выбор именно такой стратегии не случаен, так как восстановление после довольно изматывающей работы на выносливость требует достаточного времени, по данным различных авторов от 5 до 7 дней. Таким образом, данное распределение нагрузок на выносливость предполагает, что в первой учебной четверти будет 9 уроков с данной направленностью, во второй четверти – 7 уроков, в третьей – 10 уроков, в четвертой – 8 уроков, всего – 34 урока за учебный год. Такой подход позволит упорядочить работу по развитию выносливости у школьников 11-12 лет и обеспечить достаточный уровень развития данного качества для решения самых разнообразных задач.

Таблица 4 – Распределение работы с целенаправленным развитием выносливости в течение учебного года

<b>I четверть</b>	<b>II четверть</b>	<b>III четверть</b>	<b>IV четверть</b>
<b>Номера уроков</b>			
1-2	28-29	49-50	79-80
3	30	51	81
4-5	31-32	52-53	82-83
6	33	54	84
7-8	34-35	55-56	85-86
9	36	57	87
10-11	37-38	58-59	88-89
12	39	60	90
13-14	40-41	61-62	91-92
15	42	63	93
16-17	43-44	64-65	94-95
18	45	66	96
19-20	46-47	67-68	97-98
21	48	69	99
22-23		70-71	100-101
24		72	102
25-26		73-74	
27		75	
		76-77	
		78	

В эксперименте принимали участие учащиеся V классов, разделенные на три идентичные по своему составу группы по 20 человек в каждой. Основной эксперимент по продолжительности составил 2 года.

В экспериментальной группе «А» для развития выносливости мы применяли упражнение «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью». Для этой работы отводилось 1 урочное занятие в неделю. В осенне-весенний период времени школьники занимались на спортивной площадке (использовался вариант с 20-метровыми отрезками), в зимний период – в спортивном зале (использовался вариант с 10-метровыми отрезками).

В экспериментальной группе «Б» для развития выносливости на уроках физической культуры нами применялся непрерывный равномерный бег в течение 5-7 минут, для этой работы также отводилось 1 урочное занятие в неделю. В осенне-весенний период школьники занимались на спортивной

площадке, в зимний период – в спортивном зале (выполнялся бег по периметру зала).

В экспериментальной группе «В» никаких изменений в отношении направленного развития выносливости не было. Занятия, аналогично двум экспериментальным группам в осенне-весенний период проходили на спортивной площадке, а в зимний – в спортивном зале.

Для контроля уровня развития выносливости нами были выбраны различные варианты беговых упражнений, так как бег является наиболее простым и естественным движением: бег 1500 м, 6-минутный бег, тест «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» (таблицы 5, 6).

Таблица 5 – Уровень развития выносливости у мальчиков в экспериментальных (А, Б) и контрольной (В) группах в начале, в середине и в конце педагогического эксперимента

№ п/п	Тест	Начало эксперимента			Середина эксперимента			Окончание эксперимента		
		«А»	«Б»	«В»	«А»	«Б»	«В»	«А»	«Б»	«В»
1	Бег 1500 м, с	550,3 ±41,5	547,4 ±33,8	555,6 ±35,5	459,5 ±23,8 ***	487,2 ±29,9 ***	516,7 ±27,3 **	410,7 ±25,6 ***	453,2 ±21,1 **	498,4 ±15,2
2	6-минутный бег, м	1026,5 ±43,7	1050,2 ±33,8	1031,1 ±38,7	1215,7 ±39,1 ***	1155,8 ±40,3 ***	1108,2 ±30,5 ***	1361,6 ±21,9 ***	1230,9 ±36,7 ***	1163,6 ±37,8 ***
3	Тест «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью», м	700±60	720±40	700±40	920±40 ***	840±60 ***	760±80 *	1040±40 ***	900±60 *	800±40

Примечание: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

Результаты педагогического эксперимента показали, что наилучшие достижения в контрольных испытаниях, отражающих уровень развития выносливости, были показаны учащимися V-VI классов, входящих в экспериментальную группу «А», и итоговые приросты составили: у мальчиков – 33,99% в тесте «Бег 1500 м», 24,61% в испытании «6-минутный бег», 32,69% в тестовом упражнении «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью». У девочек той же группы приросты в результатах тестов на



выносливость составили: 35,4% в тестовом испытании «Бег 1500 м», 22,95% в тесте «6-минутный бег», в контрольном упражнении «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» 29,78%. Из этого следует, что предложенная нами методика непрерывного развития выносливости на уроках физической культуры с применением упражнения «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью», показала свою результативность и эффективность.

Таблица 6 – Уровень развития выносливости у девочек в экспериментальных (А, Б) и контрольной (В) группах в начале, в середине и в конце педагогического эксперимента

№ п/п	Тест	Начало эксперимента			Середина эксперимента			Окончание эксперимента		
		«А»	«Б»	«В»	«А»	«Б»	«В»	«А»	«Б»	«В»
1	Бег 1500 м, с	579,3 ±28,7	574,8 ±33,1	581,2 ±34,2	480,6 ±30,3 ***	502,9 ±27,4 ***	535,7 ±25,6 **	427,7 ±22,1 ***	470,2 ±24,3 **	519,6 ±19,9
2	6-минутный бег, м	896,7 ±56,5	890,2 ±58,3	891,9 ±54,2	1058,1 ±50,1 ***	995,2 ±48,3 ***	958,8 ±60,1 *	1163,9 ±44,8 ***	1057,9 ±36,7 **	987,5 ±30,4
3	Тест «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью», м	660±40	640±60	660±60	800±60 ***	720±40 ***	720±20 ***	940±40 ***	800±60 ***	760±40 **

Примечание: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

С целью выявить возможность прогнозирования результатов бега на 1500 метров на основании результатов теста «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» для определения возможных результатов сдачи нормативов комплекса «ГТО» был применен регрессионный анализ. Для решения поставленной задачи было решено использовать построение модели линейной регрессии с использованием специализированных средств анализа данных – язык программирования Python с применением библиотек Pandas, Skleran, NumPy, SkiPy.

Построив матрицу корреляции признаков с бегом на 1500 метров обнаружили значительную корреляцию данной разновидности бега со следующими факторами: минутный объем крови, л/мин – 0,62; 6-минутный бег,

м – 0,83; тест "Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью", м – 0,86 (рисунок 1).

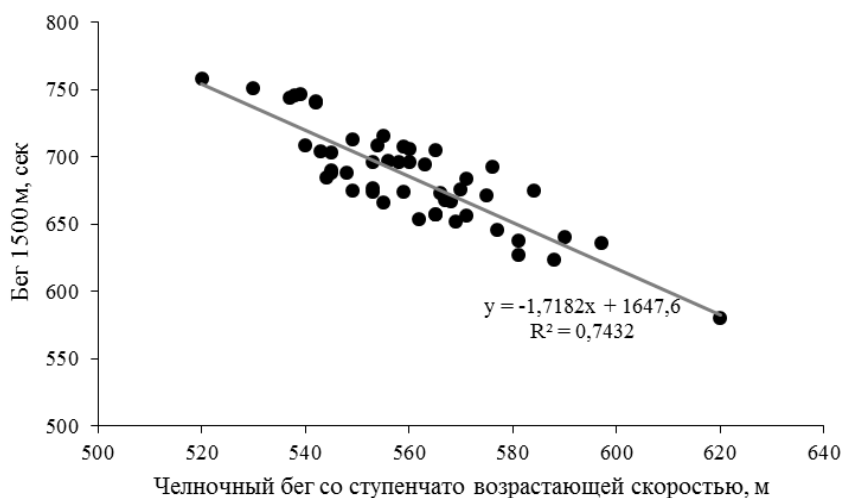


Рисунок 1 – Взаимосвязь результатов бега на 1500 м и челночного бега со ступенчато возрастающей скоростью

Базируясь на данных модели, была создана предлагаемая нами шкала оценки сдачи норматива Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне (ГТО)» III ступени по бегу на 1500 метров, используя результаты теста «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» (таблица 7).

Таблица 7 – Вероятностное выполнение нормативов в беге на 1500 м Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне (ГТО)» III ступени школьниками V-VI классов по тесту «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью»

Класс	Пол	X±σ	Вероятностные нормативы ГТО в пересчете на тест «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» (преодоленная дистанция, м)		
			Золотой значок	Серебряный значок	Бронзовый значок
5	Девочки (n=50)	709,3±42,13	830	792	767
	Мальчики (n=50)	747,5±39,07	874	813	750
6	Девочки (n=50)	745,7±50,56	830	792	767
	Мальчики (n=50)	755,2±45,25	874	813	750

## **Заключение**

В результате выполненного исследования определена структура всесторонней физической подготовленности учащихся 11-12 лет, выявлены факторы, влияющие на физическое развитие и физическую подготовленность школьников: Фактор 1 – функциональной работоспособности; Фактор 2 – морфофункционального развития; Фактор 3 – подвижности суставов и координации; Фактор 4 – скоростно-силовых способностей.

Таким образом данные факторы являются отражением общего, имеющем место при работе различного характера, и специфического в проявлении выносливости. Однако деление это также весьма условно, потому что все выделенные факторы очень тесно взаимодействуют друг с другом, обуславливая системность в проявлении выносливости, и обеспечивая реакцию организма на нагрузку как единого целого, а не простой суммой его частей.

Доказана эффективность методики непрерывного развития выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры с применением челночного бега со ступенчато возрастающей скоростью.

Предложена методика контроля уровня развития выносливости школьников, с возможностью применения ее на протяжении всего учебного года – универсальный тест «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью», по результатам которого возможно прогнозирование выполнения нормативов на выносливость (Бег 1500 м) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне (ГТО)» III ступени.

## **ВЫВОДЫ**

1. Анализ научно-методической литературы свидетельствует о том, что в настоящее время развитие выносливости в процессе уроков физической культуры в школе носит эпизодический характер, что в большей степени определяет значительное снижение результативности школьников в тестах на выносливость. Поэтому необходимость в обеспечении постоянного поддержания достаточного уровня выносливости является определяющим моментом в успешности выполнения предусмотренных программой

нормативов на выносливость, однако в настоящее время в системе физического воспитания школьников упорядоченному развитию выносливости уделяется недостаточное внимание.

2. Определена структура всесторонней физической подготовленности и функционального состояния учащихся 11-12 лет. Основными компонентами такой структуры являются: фактор 1 – функциональной работоспособности (37,856%); фактор 2 – морфофункционального развития (16,671%); фактор 3 – подвижности суставов и координации (12,817%); фактор 4 – скоростно-силовых способностей (9,138%). Исходя из полученных результатов была определена направленность процесса развития выносливости у школьников V-VI классов – систематичное использование упражнений на выносливость в процессе уроков физической культуры в течение всего учебного года.

3. Разработанная методика непрерывного развития выносливости на уроках физической культуры показала, что для качественной подготовки к сдаче нормативов на выносливость можно рекомендовать применение упражнения «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью», отводя для его выполнения 1 урочное занятие в неделю: в первой учебной четверти будет 9 уроков с данной направленностью, во второй четверти – 7 уроков, в третьей – 10 уроков, в четвертой – 8 уроков, всего – 34 урока за учебный год.

4. Педагогический эксперимент показал высокую эффективность занятий с применением упражнения «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» для развития выносливости школьников V-VI классов по сравнению с другими группами. Статистически значимые итоговые приросты в экспериментальной группе «А», где мы применяли разработанную нами методику, составили: у мальчиков – 33,99% в тесте «Бег 1500 м», 24,61% в испытании «6-минутный бег», 32,69% в тестовом упражнении «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью». У девочек той же группы приросты в результатах тестов на выносливость составили: 35,4% в тестовом испытании «Бег 1500 м», 22,95% в тесте «6-минутный бег», в контрольном упражнении «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» 29,78%.

5. Корреляционный анализ между показателями бега на 1500 м и теста «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью» свидетельствует о наличии достоверно высокой положительной статистической взаимосвязи между результатами этих величин ( $r=0,86$ ;  $R^2=74,3\%$ ). Коэффициент детерминации ( $R^2=74,3\%$ ) показывает, что результативность в рассмотренных тестах совпадает на 74,3%. Базируясь на данных модели, была создана предлагаемая нами шкала оценки сдачи норматива Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне (ГТО)» III ступени по бегу на 1500 метров, используя результаты теста «Челночный бег со ступенчато возрастающей скоростью».

**Статьи в изданиях, включенных в перечень ведущих российских рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК:**

1. Ефремова, Е.В. Особенности развития выносливости у школьников V-VI классов на уроках физической культуры / Е.В. Ефремова // Вестник спортивной науки. – 2017. – №2. – С. 71-76.

2. Ефремова, Е.В. Выносливость и ее совершенствование на уроках физической культуры / Е.В. Ефремова, В.Б. Грязнов // Физическая культура в школе. – 2014. – №1. – С. 27-28.

3. Ефремова, Е.В. Нормативы на выносливость в комплексе ГТО и их выполнение учащимися V-VI классов / Е.В. Ефремова // Физическая культура в школе. – 2015. – №6. – С. 19-23.

4. Ефремова, Е.В. Систематизация процесса совершенствования выносливости с использованием челночного бега у учащихся V-VI классов на уроках физической культуры в школе // Интернет-журнал «Мир науки» 2017, Том 5, номер 1 <http://mir-nauki.com/PDF/40PDMN117.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**Статьи, опубликованные в сборниках научных трудов и материалов научно-практических конференций:**

5. Ефремова, Е.В. Использование челночных тестов для определения уровней развития выносливости у школьников / Е.В. Ефремова, В.Б. Грязнов // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: материалы XXI международной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся. – Коломна, 2011. – С. 119-121.

6. Ефремова, Е.В. Совершенствование выносливости у школьников на уроках физической культуры / Е.В. Ефремова, В.Б. Грязнов // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: материалы XXIII международной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся. – Коломна, 2013. – С. 125-129.

7. Ефремова, Е.В. Оценка уровня работоспособности учащихся среднего школьного возраста / Е.В. Ефремова, В.Б. Грязнов // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: материалы XXIII международной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся. – Коломна, 2013. – С. 129-132.

8. Ефремова, Е.В. Использование концепции челночного бега для определения уровня развития выносливости у школьников / Е.В. Ефремова // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: материалы XXVI международной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся. – Коломна, 2016. – С. 502-506.