

ВОЛОДИН Роман Николаевич

**СОДЕРЖАНИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК БЕГУНОВ
НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ СПОРТИВНОГО КЛУБА ВУЗА**

Специальность 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 – 2021

Диссертационная работа выполнена в лаборатории проблем спортивной подготовки Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК).

Научный руководитель: **Кряжев Валерий Дмитриевич,**
доктор педагогических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», ведущий научный сотрудник лаборатории проблем спортивной подготовки.

Официальные оппоненты: **Сячин Владимир Дмитриевич,**
доктор педагогических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма» (ГЦОЛИФК), профессор кафедры легкой атлетики.

Бобкова Елена Николаевна,
кандидат педагогических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленская государственная академия физической культуры», проректор по научной работе и международной деятельности.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ)

Защита состоится « » _____ 2021г в 16:00 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.

Автореферат разослан « » _____ 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Л.В. Тарасова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Тренировочные занятия спортивной направленности считаются одной из самых результативных форм организации занятий по физической культуре для студентов основной медицинской группы высших учебных заведений [В. К. Бальсевич, 2003; В. Д. Кряжев, 2002; Л.А. Саруханян, Т. С. Давудов, 2015]. Это связано, прежде всего, с высоким уровнем мотивации студентов-спортсменов и их заинтересованностью в улучшении спортивных достижений. Занимающиеся стремятся к здоровому образу жизни, что считается обязательным условием спортивных тренировочных занятий [А. В. Домничев, 2016]. Студентов-спортсменов отличает крепкое здоровье и сравнительно высокая степень физической подготовленности, наличие углубленных знаний в сфере физической культуры и спортивной физиологии, что способствует «формированию физической культуры личности» и приобретению необходимых знаний и навыков в области физической культуры и спорта, что является целью физвоспитания в вузах [Л. И. Лубышева, 1992; Н. Г. Иванова, 2012; В. М. Князев, С. С. Прокопчук, 2013].

Бег на средние дистанции считается одним из самых доступных видов двигательной активности студенческой молодежи. Тренировки в этом виде спорта можно проводить круглогодично в манежах и на открытом пространстве во многих регионах России. Возраст студентов от 18 до 23 лет является оптимальным для совершенствования в данном виде спорта [В. К. Бальсевич, 2000; В. П. Губа, 2012; О. Н. Кудря, 2018].

В спорте высших достижений многие вопросы тренировки бегунов на средние дистанции получили научное решение, в частности классифицированы тренировочные нагрузки, определены объемы средств подготовки разной направленности, разработана технология управления тренировочным процессом и др. [Ф. П. Суслов, 1982; В. Н. Кулаков, 1994; В. Н. Селуянов, 2001, 2019; А. И. Полунин, 2003; В. Г. Никитушкин, С. В. Рожков, 2007; Г. Н. Максименко, 1978; П. Г. Шорец, 1983; Е. А. Ширковец, 1995; О. В. Тулякова,

2020]. Вместе с тем методика тренировки бегунов, используемая в спорте высших достижений, не может быть полностью перенесена на процесс тренировки студентов. Это обусловлено, прежде всего, тем, что достижение высоких спортивных результатов в беге на средние дистанции предполагает выполнение значительных объемов интенсивных тренировочных нагрузок [Н. И. Волков, 2005, В. Г. Никитушкин; Ф. П. Суслов, 2018].

Учитывая, что тренировочными планами спортивных клубов вузов для студентов 1-го и 2-го года обучения обычно предусматривается 3 тренировочных занятия по легкой атлетике в неделю по 1,5 часа и 2 самостоятельных занятия по 1 часу [Д. А. Лобачев и др., 2018], то выполнение тренировочной программы для учреждений спортивной подготовки студентами, занимающихся в спортивных секциях вузов, практически невозможно.

Существующее противоречие между необходимостью выполнения значительного объема беговой нагрузки и ограниченными возможностями студентов-легкоатлетов для тренировки в условиях напряженной умственной работы и недостатком времени на восстановление требует разработки и научного обоснования методики тренировки студентов, занимающихся в спортивных секциях спортивного клуба вуза. С учетом вышеизложенного выбранное направление исследования является актуальным.

Цель исследования. Разработка и научное обоснование содержания тренировочных нагрузок бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза.

Объект исследования. Тренировочный процесс бегунов на средние дистанции.

Предмет исследования. Содержание тренировочных нагрузок бегунов на средние дистанции массовых разрядов.

Гипотеза исследования. Предполагалось, что эффективность методики тренировки и рост спортивных результатов бегунов на средние дистанции

спортивного клуба вуза будет обеспечено разработкой содержания тренировочных нагрузок с учетом:

- выявления объема и структуры тренировочных нагрузок разной интенсивности;
- особенностей построения тренировочных нагрузок в недельных микроциклах подготовительного и соревновательного периодов подготовки;
- обеспечения регулярного контроля специальной физической подготовленности спортсменов в годичном цикле тренировки.

Задачи исследования:

1. Определить научно-обоснованное направление повышения эффективности тренировочного процесса бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза.
2. Разработать критерии педагогического контроля специальной физической подготовленности для управления тренировочным процессом бегунов на средние дистанции массовых разрядов.
3. Разработать и экспериментально обосновать содержание тренировочных нагрузок и методику их применения при подготовке бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза.

Теоретико-методологические основы исследования. Теоретическую и методическую основу диссертационного исследования составляют работы известных ученых в сфере теории и методики физической культуры и спортивной тренировки (В.К.Бальсевич, Л.П.Матвеев, А.Д.Новиков, В.Н.Платонов и другие); теории физического воспитания студентов (М.Я.Виленский, В.И.Ильинич, Л.И.Лубышева, Н.Х.Хакунов, Г.М.Соловьев и другие); методики подготовки бегунов на средние дистанции (С.А.Вакуров, А.Н.Макаров, Ю.Г.Травин, А.И.Полунин, В.Н.Селуянов; Н.И.Волков, Ф.П.Суслов, В.Н.Кулаков); моделирования факторов, влияющих на результаты в легкоатлетическом беге (Е.А.Ширковец, В.Д.Кряжев; Н.И.Волков); управления спортивной подготовкой (В.М. ациорский, Ю.В.Верхошанский).

Методы исследования. Педагогические: анализ и обобщение научно-методической литературы, обобщение практического опыта путем бесед с ведущими тренерами, педагогические наблюдения, тестирование, модельные эксперименты в лабораторных и естественных условиях, педагогический эксперимент; биологические: эргометрия, биохимические методы; методы математической статистики.

Организация исследования.

Исследование проводилось на базе Училища олимпийского резерва Пензенской области, Пензенской школы высшего спортивного мастерства и Пензенского государственного университета (кафедры «Общая биология и биохимия» и «Физвоспитание») в период с 2014 по 2018 год в четыре этапа.

На первом этапе исследования проводился анализ научно-методической литературы по теме исследования, изучался передовой тренерский опыт.

На втором этапе была выполнена серия лабораторных экспериментов, направленных на изучение особенностей адаптации бегунов разной квалификации к специальным тренировочным нагрузкам.

В исследовании приняли участие 6 кандидатов в мастера спорта, 8 бегунов I-го спортивного разряда и 12 бегунов-студентов II и III спортивных разрядов. На основе обобщения передового педагогического опыта и данных предварительных исследований выявлялись наиболее эффективные тренировочные средства, направленные на развитие специальной выносливости бегунов на средние дистанции массовых разрядов. Была разработана методики тренировочных занятий бегунов на дистанцию 1500 м в условиях спортивного клуба.

На третьем этапе исследования был выполнен девятимесячный педагогический эксперимент, направленный на выявление эффективности содержания тренировочных нагрузок и методики их применения в тренировке студентов, занимающихся бегом на дистанции 1500 м. В эксперименте приняли участие 46 бегунов на средние дистанции, специализирующихся в условиях

спортивного клуба вуза.

На четвертом этапе исследования была выполнена статистическая обработка данных, сформулированы выводы и оформлена диссертационная работа.

Научная новизна исследования:

- впервые обосновано содержание тренировочных нагрузок, предполагающее значительное снижение их общего объема при рациональном распределении средств беговой подготовки в годичном цикле тренировки бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза;
- разработана методика тренировки бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза, основанная на планировании типовых микроциклов регламентирующих применение тренировочных средств разной направленности;
- разработаны критерии педагогического контроля показателей специальной физической подготовленности бегунов на средние дистанции и определена их рациональная динамика в годичном цикле тренировки.

Теоретическая значимость исследования заключается в дополнении теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки студенческой молодежи сведениями о режимах и объемах тренировочной нагрузки, способствующей развитию специальной выносливости и повышению экономичности бега легкоатлетов спортивного клуба вузов.

Практическая значимость исследования заключается в разработке содержания тренировочных нагрузок, определяющих эффективность методики тренировки бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза, включая объемы бега разной интенсивности, средств скоростно-силовой направленности и их распределение в годичном цикле подготовки. Результаты исследования могут быть использованы для организации контроля специальной физической подготовленности спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции, а также в практике работы кафедр физического воспитания и спортивных клубов вузов для оптимизации учебно-тренировочного процесса.

Практическая значимость исследования подтверждается актом внедрения разработанной методики тренировки бегунов на средние дистанции на кафедре физвоспитания Пензенского государственного университета.

Положения, выносимые на защиту:

- эффективность методики тренировки бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза определяется рациональным содержанием тренировочных нагрузок разной направленности при снижении общего объема беговой подготовки до 950 – 1000 км в годичном цикле тренировки;

- педагогическим критерием управления тренировочным процессом бегунов на средние дистанции массовых разрядов, обеспечивающим контроль их специальной физической подготовленности в годичном цикле тренировки, является скорость бега на уровне порога анаэробного обмена.

Апробация работы. Диссертационный материал представлялся на 7 научно-практических конференциях международного и всероссийского уровней. По теме диссертационного исследования опубликовано 14 научных работ, 7 из которых – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 144 страницах машинописного текста, содержит введение, 5 глав, заключение, практические рекомендации и приложения. Библиографический список содержит 269 источников, из которых 62 зарубежных; работа иллюстрирована 11 рисунками, 25 таблицами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Биоэнергетические факторы, влияющие на результаты в циклических видах спорта, первоначально рассматривались в трудах Н.И.Волкова [1967] и Е.А.Ширковца [1986, 2013]. Теоретическую модель факторов, определяющих результат в беге на средние и длинные дистанции, рассмотрел В. Д. Кряжев [2003]. В соответствии с этой моделью средняя скорость соревновательного бега зависит от уровня метаболической мощности, развиваемой организмом спортсмена и эффективностью ее использования, выражением которой является

экономичность бега – энергетическая стоимость метра пути.

Улучшение спортивных результатов благодаря росту мощности метаболизма в процессе подготовки студентов является достаточно ограниченным, поскольку нуждается в использовании существенного объема тренировочных средств и высокоинтенсивных тренировочных занятий, проводить которые можно только при благоприятных условиях для отдыха, правильном питании и использовании продуктивных способов восстановления, что для студентов-спортсменов чаще всего затруднительно.

Представляется, что наиболее приемлемые возможности в повышении спортивных результатов бега на средние расстояния у студентов-бегунов заключаются в улучшении показателя экономичности бега. Под экономичностью бега понимается способность преодоления дистанции с минимумом энергозатрат [R.Margaria, P.Cerretelli, P.Aghemo, G.Sassi, 1963; И.П.Ратов, 1986; В.Д.Кряжев, 2003]. Она измеряется энергетической стоимостью бега. Уровень экономичности у бегунов, студентов американских колледжей составляет 225–213 млО₂/кг/км, у сильнейших европейских бегунов – 210–214 млО₂/кг/км, у восточноафриканских бегунов – 180–185 млО₂/кг/км [Foster K, Lucia A, 2007]. Существуют межклассификационные различия в уровне экономичности бега [Barnes K. R. and Kilding A. E., 2015]. Наблюдается положительная динамика показателей экономичности в годичном цикле подготовки [Г. В. Дубинин, 1988; В. Д. Кряжев, 2002].

Косвенным показателем экономичности является пульсовая стоимость метра пути [В.Л.Уткин, 1984; В.Д.Кряжев, 2002; В.Л.Ростовцев, 2009]. Это обусловлено тем, что «наряду с прямыми измерениями энергетических затрат могут быть использованы также показатели суммарной пульсовой стоимости упражнения, которые с достаточной точностью воспроизводят регистрируемые изменения энергетической стоимости физической нагрузки» [Н.И Волков, О.И.Попов, А.Г.Самборский, 2003; В.Л.Ростовцев, 2009].

На основе практической работы заслуженного тренера СССР Ю.Д. Тюрина и исследований профессора Е.А. Ширковца [1988] было

предположено, что повышение экономичности достигается путем применения нагрузок во время бега на уровне ПАНО. Такой беговой режим на пульсе от 160 до 170 уд/мин способствует развитию специальной выносливости, улучшению работы сердечно-сосудистой системы и укреплению здоровья [Ю.Д. Сафонов, 1982; В.С. Пономарев, 2003; О.В. Везеницин и др., 2019], что очень важно для студенческой молодежи. Данный режим не нуждается в особенных условиях для проведения тренировочных занятий, его можно выполнять на беговой дорожке и на открытом пространстве, независимо от сезонных условий.

Первый этап экспериментальной работы включал изучение различий в уровне физической работоспособности, параметрах ПАНО, экономичности бега спортсменов-студентов II–III спортивных разрядов и спортсменов высокой квалификации. На основе этого исследования были рассмотрены наиболее значимые параметры достижения высокой результативности в беге на 1,5 км, методы оценки пороговой скорости в практике подготовки студенческой молодежи, определены методы управления тренировочным процессом.

Исследование проводилось при участии трех групп спортсменов:

1. Квалифицированные бегуны (средние дистанции) в количестве 6 человек, 21–24 лет, квалификация – КМС.
2. Опытные бегуны-учащиеся, в количестве 8 человек, 20–22 лет, квалификация – I спортивный разряд.
3. Начинающие спортсмены, студенты 18–20 лет, в количестве 12 человек, квалификация – II–III спортивный разряд.

Каждый спортсмен выполнял функциональное тестирование на тредбане в условиях ступенчато повышающейся скорости до отказа. Начальная скорость – 3,0 м/с, повышение скорости на ступени – 0,5 м/с, продолжительность ступени – 3 мин. На каждой ступени измерялись ЧСС и лактат, скорость бега на уровне ПАНО определялась с использованием лактатной кривой. Определялась физическая работоспособность и пульсовая стоимость метра пути.

Данное обследование проводилось в подготовительном периоде перед этапом зимних соревнований. Результаты исследования отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели физической работоспособности, значений ПАНО и экономичности бега спортсменов-студентов разного уровня подготовленности ($M \pm \sigma$, min – max)

Группа	Время бега на тредбане до отказа, мин, с	Скорость на уровне ПАНО, м/с	Пульсовая стоимость одного метра пути на ПАНО, уд/мин	Результат в забеге на дистанции, мин. С	
				1500 м	3000 м
КМС	12,2–14,0 13,1 $\pm$ 1,2	4,6–5,0 4,8 $\pm$ 0,16	0,55 $\pm$ 0,03	3.48,6–3.54,5 3.52,2 $\pm$ 2,3	8.16,9–8.31,4 8.20,4 $\pm$ 4,7
I-й спортивный разряд	10,2–12,0 11,2 $\pm$ 0,3	4,1–4,6 4,4 $\pm$ 0,21	0,61 $\pm$ 0,04	3.56,1–4.07,1 4.02,3 $\pm$ 3,7	8.42,3–9.18,6 8.43,2 $\pm$ 8,2
II-III-й спортивные разряды	8,2–10,0 9,0 $\pm$ 0,6	3,5–4,0 3,7 $\pm$ 0,27	0,75 $\pm$ 0,05	4.10,3–4.42,0 4.27,4 $\pm$ 10,8	9.03,1–10.22,4 9.39,4 $\pm$ 20,5

Примечание: уровень достоверности межгрупповых различий по всем показателям – $P \leq 0,05$.

Высококвалифицированные бегуны показали наибольшую физическую работоспособность. Например, КМС при скорости бега 6,0 м/с закончили прохождение теста на 13–14 минуте теста. Спортсмены I-го разряда продержались 11–12 минут, а начинающие – 9–10 минут и завершили тестирование на скорости 5 м/с. Увеличение общей физической работоспособности определяется уровнем метаболической мощности [Н.И. Волков, В.И.Олейников, 2011], а также, на наш взгляд, в значительной степени обуславливается улучшением экономичности беговых движений. Это проявляется в повышенных значениях пороговой скорости и уменьшении пульсовой стоимости одного метра пути. Полученные показатели являются подтверждением положения, касающейся приоритетной направленности тренировки на повышение экономичности бега спортсменов-студентов.

Поскольку можно проследить значимые корреляционные связи между скоростью, соответствующей порогу анаэробного обмена ($V_{\text{ПАНО}}$), и демонстрируемыми результатами бега на дистанции 1,5 и 3 км (таблица 2), то это дает возможность для расчета регрессионных уравнений, с помощью

которых можно определить пороговые скорости, исходя из результатов тестовых забегов на этих дистанциях (рисунки 1 и 2).

Таблица 2 – Корреляционная взаимосвязь исследуемых показателей

Показатели	Время теста	V _{ПАНО}	t - 1,5 км	t - 3 км
Время теста	1,000	—	—	—
V _{ПАНО}	0,76	1,000	—	—
t (дистанция 1,5 км)	−0,77	−0,84	1,000	—
t (дистанция 3 км)	−0,81	−0,93	0,94	1,000

Примечание: уровень достоверности определения коэффициентов корреляции – $P \leq 0,05$

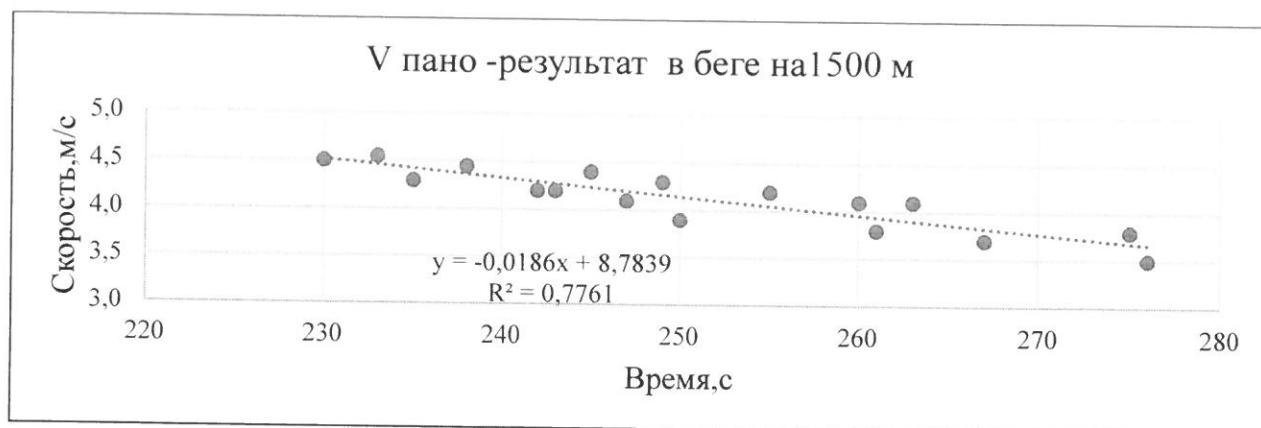


Рисунок 1 – Линия регрессии для определения V_{ПАНО} по результатам в беге на основной дистанции 1500 м

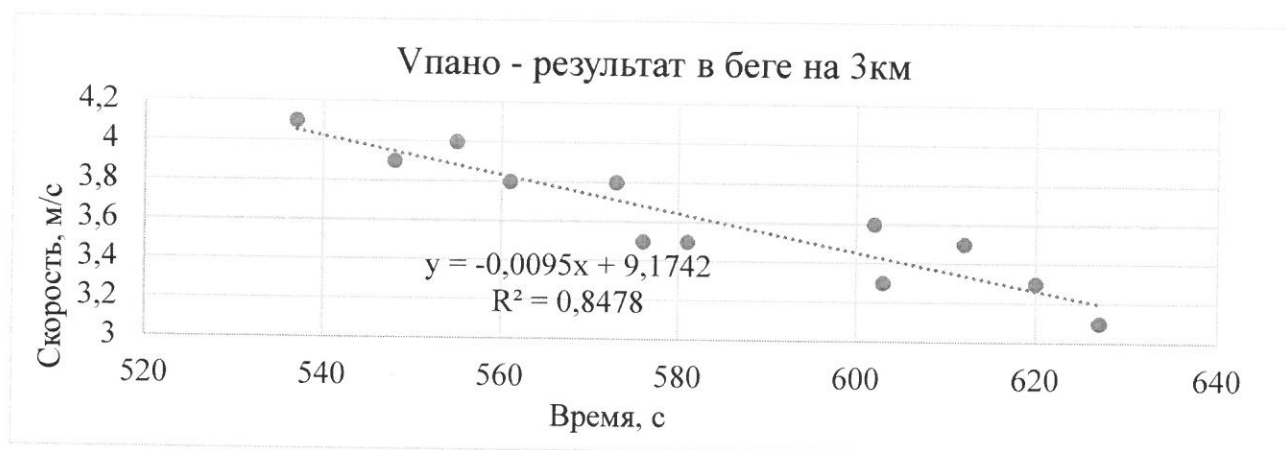


Рисунок 2 – Линия регрессии для определения V_{ПАНО} по результатам педагогического тестирования в беге на дополнительной дистанции 3000 м

Ниже представлены уравнения для расчета скорости бега на уровне анаэробного порога:

$$V_{\text{ПАНО}} = 8,784 - 0,0186 \times t \text{ (дистанция 1,5 км)}$$

$$V_{\text{ПАНО}} = 9,174 - 0,0095 \times t \text{ (дистанция 3 км),}$$

где $V_{\text{ПАНО}}$ – скорость, соответствующая уровню порога анаэробного обмена, м/с;

t (дистанция 1,5 км) – результат бега на дистанции 1,5 км, с;

t (дистанция 3 км) – результат бега на дистанции 3 км, с.

На втором этапе была осуществлена разработка методики подготовки студенческой молодежи в беге на 1,5 км. В эту программу вошли тренировочные средства и характеристика тренировочных нагрузок, исходя из уровня ПАНО; распределение объемов тренировочного бега по месяцам подготовки; установление этапов и методики контроля.

Для определения скорости бега на уровне ПАНО в начале годового цикла использовали специализированное тестирование на тредбане. В ходе тестирования определялась скорость бега на уровне ПАНО и индивидуальная ЧСС на уровне ПАНО для управления тренировочным процессом. На этапах подготовки значение $V_{\text{ПАНО}}$ корректировалось на основе расчетных значений, полученных из уравнений регрессии, определяющих взаимосвязь между спортивным результатом в контрольном беге на дистанции 3000 м.

В соответствии с планом подготовки в недельном микроцикле предусматривались 2–3 обязательных тренировочных занятия на дорожке стадиона или манежа. Помимо регламентированных тренировок, для подготовки студентов рекомендовалось самостоятельно проводить 1–2 тренировки на протяжении недели. Длительность годового цикла составляла 9 месяцев (сентябрь–июнь).

Для распределения нагрузок по зонам интенсивности использовались уже упомянутые показатели ($V_{\text{ПАНО}}$ и ЧСС). Беговая нагрузка за годичный цикл характеризуется общим объемом порядка 950–1050 км (таблица 3).

Таблица 3 – Тренировочные средства и характеристика беговых нагрузок для участников экспериментальной группы

№ п/п	Средства тренировки и интенсивность	Характеристика	Длительность	Объем бега в годовичном цикле
1	Кроссовый бег в режиме восстановления, разминка, заминка	Частота сердечных сокращений ≤ 140 уд/мин; скорость на уровне 80 % от $V_{\text{ПАНО}}$	10–60 мин	420–450 км
2	Темповой бег (4–6 км), соответствующий аэробному режиму	Частота сердечных сокращений 140–160 уд/мин; скорость на уровне 90–95 % от $V_{\text{ПАНО}}$	20–40 мин	180–200 км
3	Бег (длинные отрезки 800 –1500 м), соответствующий развивающему режиму	Частота сердечных сокращений 160–170 уд/мин; скорость на уровне 100-105% от $V_{\text{ПАНО}}$	2–3 раза по 3–6 мин	250–270 км
4	Бег, соответствующий анаэробному режиму	Максимальная частота сердечных сокращений; скорость соревновательная и финишная	2–5 раз по 30–60 с	40–50 км
5	Бег с максимальной скоростью	Ускорения на дистанции 50–60 м	2-5 раз по 5-7 с	20–30 км
6	Прыжковые и беговые упражнения	На дистанции 60–80 м	6-8 раз по 10 с	40 – 50 км

Объем 420–450 км приходится на долю медленного бега, соответствующего аэробному режиму (80% уровня $V_{\text{ПАНО}}$); на долю темпового бега с дистанцией 4–6 км приходится 180–200 км (90–95% уровня $V_{\text{ПАНО}}$); на долю длинных беговых отрезков – 250–270 км (100–105% уровня $V_{\text{ПАНО}}$); на долю коротких беговых отрезков с соревновательными скоростями – 40–50 км; на долю бега с максимальными скоростями – 20–30 км.

Для двух регламентированных тренировок (пятница и понедельник) основным содержанием занятия является бег на дистанции 800–1500 м при скорости бега, составляющей 100–105 % от уровня скорости $V_{\text{ПАНО}}$. В ходе разминки использовался комплекс беговых и прыжковых упражнений.

На одном занятии в течение недели (среда) студенты должны заниматься темповым бегом (дистанция 4–6 км) при скорости 90–95% от уровня скорости $V_{\text{ПАНО}}$.

Для самостоятельных занятий, заключающихся в кроссе (дистанция 8–12 км), частота проведения которых составляла 1–2 раза на протяжении недели. Для организации таких занятий использовались соответствующие рекомендации [А. И. Полунин, 1990].

Для занятий, развивающих функциональные возможности студентов, проводился расчет тренировочных скоростей, исходя из индивидуальных показателей беговой скорости, соответствующей порогу анаэробного обмена, при контроле индивидуального показателя ЧСС на уровне ПАНО. Один раз в два месяца осуществлялось этапное лабораторное тестирование, в котором определялись показатели функционального состояния, по которым корректировали режимы нагрузки с учетом изменения ЧСС и скорости бега на уровне ПАНО, которые изменяются при систематических занятиях бегом. Параллельно с этим проводилось тестирование в контрольном беге на дистанции 1500 или 3000 м, и проводилась оценка $V_{\text{ПАНО}}$ на основе уравнений регрессии, что позволяло сопоставить два метода оценки ПАНО.

На третьем этапе проводился педагогический эксперимент по оценке эффективности применения разработанной методики тренировки.

Из числа студентов были составлены две группы (экспериментальная и контрольная) численностью 20 и 26 человек, примерно одинакового уровня физической подготовленности и физического развития. В каждую из этих групп попали студенты, результаты бега которых соответствовали от I до III спортивного разряда.

Продолжительность эксперимента составила 9 месяцев – с сентября по июнь. Перед началом эксперимента и по его завершению проводилось лабораторное и педагогическое тестирование, по результатам которого проводилась оценка эффективности разработанной программы тренировки.

Как в контрольной, так и в экспериментальной группах планировался примерно одинаковый недельный микроцикл занятий: 3 раза в рамках учебных занятий и 2 дополнительно.

По методике, предусмотренной экспериментальной программой, каждую неделю планировались 2 тренировки на интенсивный бег на длинных отрезках на уровне анаэробного порога.

Тренировочная программа для спортсменов контрольной группы была спланирована в соответствии с общепринятыми рекомендациями [А.Н. Макаров, 1973; А.Т. Черных и др., 2007, В.Н. Селуянов, 2009, 2019].

По результатам теста все испытуемые в экспериментальной группе, в зависимости от скорости бега на уровне ПАНО, были разделены на три подгруппы (таблица 4).

Зная минимальную и максимальную скорость бега в аэробном режиме для каждого испытуемого, а также значения ЧСС для данных режимов, определялась тренировочная скорость на каждом этапе подготовки.

Таблица 4 – Данные тестирования начального уровня подготовленности участников эксперимента ($M \pm \sigma$)

Группа	Пороговая скорость (ПАНО), м/с	Результат в беге на 1500 метров, мин: с	Время работы в тесте, мин, с	n
Первая	$3,78 \pm 0.1.3$	$4:14,1 \pm 3.9$	$10,25 \pm 0,25$	6
Вторая	$3,64 \pm 0.1.1$	$4:25,4 \pm 6.7$	$9,33 \pm 0,31$	8
Третья	$3,39 \pm 0.1.1$	$4:33,2 \pm 7.8$	$8,27 \pm 0,30$	12
В среднем	$3,58 \pm 0,24^*$	$4:24,3 \pm 0.8^*$	$9,13 \pm 0,48^*$	26
Контрольная группа	$3,56 \pm 0,23^*$	$4:25,4 \pm 0.9^*$	$9,14 \pm 0,35^*$	20

Примечание: * – уровень достоверности межгрупповых различий – $P \geq 0,05$.

Перед началом педагогического эксперимента и по его завершению проводилось контрольное тестирование, включающее бег на дистанции 1500 м, бег на 100 м и ступенчатый тест для определения ПАНО и косвенная оценка экономичности бега по значению пульсовой стоимости метра пути. Результаты педагогического эксперимента представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Изменение спортивных показателей, $V_{\text{ПАНО}}$ и пульсовой стоимости метра пути за период педагогического эксперимента ($M \pm \sigma$)

№	Показатели	Группа	Начало	Окончание	Разница
1	Бег 1500 метров, мин: с	экспер.	4:24,3 $\pm$ 6,3	4:07,2 $\pm$ 4,2*	17,1**
		контр.	4:25,4 $\pm$ 6,6	4:14,2 $\pm$ 4,9*	11,2
2	Бег 100 метров, с	экспер.	12,92 $\pm$ 0,31	12,51 $\pm$ 0,22*	0,41
		контр.	12,91 $\pm$ 0,33	12,46 $\pm$ 0,18*	0,45
3	$V_{\text{ПАНО}}$, м/с	экспер.	3,58 $\pm$ 0,24	4,32 $\pm$ 0,33*	0,74**
		контр.	3,56 $\pm$ 0,23	4,04 $\pm$ 0,28*	0,48
4	Пульсовая стоимость 1 метра пути, уд/м	экспер.	0,75 $\pm$ 0,05	0,64 $\pm$ 0,04*	0,11**
		контр.	0,76 $\pm$ 0,06	0,69 $\pm$ 0,05*	0,07

Примечание: * – достоверность улучшения спортивных результатов, $V_{\text{ПАНО}}$ и показателя экономичности – $P \leq 0,05$. ** - достоверность различий разницы - $P \leq 0,05$.

Исходя из данных таблицы, отметим, что за время использования экспериментальной методики результаты всех студентов в беге на дистанции 1500 м улучшились. Но лучшие показатели имеют представители экспериментальной группы, тренировки которых проводились по специальной программе. В среднем, за 9 месяцев занятий, их результаты возросли на 6,5% ($P \leq 0,05$) в беге на 1,5 км. Результаты участников контрольной группы улучшились на 4,3% ($P \leq 0,05$). Различия в динамике показателей скоростной подготовленности, оцениваемой по результату в беге на 100 м у представителей обеих групп студентов весьма незначительны.

Существенными оказались различия квалификационных показателей. В экспериментальной группе 6 спортсменов выполнили норматив первого спортивного разряда, а в контрольной – только 3.

В среднем за 9 месяцев тренировок по экспериментальной методике беговая скорость на ПАНО увеличилась на 24% ($P \leq 0,05$). Представители контрольной группы смогли повысить этот показатель только на 13%. У всех участников эксперимента на начальном этапе тренировок пульсовая стоимость одного метра дистанции находилась на уровне 0,75–0,76 уд. на метр дистанции.

Таблица 6 – Частота сердечных сокращений (ЧСС) на уровне $V_{\text{ПАНО}}$ участников эксперимента разного уровня спортивной подготовленности

Показатели	Результат на дистанции 1500 м, мин: с		
	4:00 – 4:05	4:05 – 4:15	4:20 – 4:40
$V_{\text{ПАНО}}$, м/с	4,4 – 4,2	4,2 – 4,0	3,9 – 3,7
ЧСС, уд/мин	168 – 172	167 – 171	164 – 168

Благодаря систематическим целенаправленным занятиям у студентов экспериментальной группы показатель экономичности стал равным $0,64 \pm 0,04$ ($P \leq 0,05$) уд/м. Меньшее, но все же снижение пульсовой стоимости одного метра дистанции наблюдается у бегунов контрольной группы – до $0,69 \pm 0,05$ ($P \leq 0,05$) уд/м. Следовательно, показатель экономичности бега возрос соответственно на 15 и 9% ($P \leq 0,05$). Таким образом, применение системы управления тренировочным процессом с учетом динамики функционального состояния спортсменов по показателям скорости бега и ЧСС на анаэробном пороге позволило увеличить эффективность тренировки. Повышение спортивной результативности обеспечивалось за счет улучшения функциональных показателей и пульсовой стоимости метра пути.

С целью улучшения управления ходом тренировочного процесса могут быть использованы данные, полученные в ходе эксперимента, отражающие изменения физиологических показателей при увеличении спортивной результативности (таблица 6).

В таблице 7, приведенной ниже, отражены данные изменения тренировочной скорости бега на уровне ПАНО, отражающие ее повышение в процессе адаптации к тренировочным нагрузкам в годовом цикле тренировок у каждой из групп участников, имеющих разный уровень специальной подготовленности. Это позволяет обоснованно применять методику тренировки на средние дистанции занимающихся в спортивной секции спортивного клуба вузов, а также осуществлять управление режимами тренировки на этапах годового цикла по показателям ПАНО.

Таблица 7 – Показатели тренировочной скорости на уровне ПАНО, оцениваемой временем преодоления 1км для студентов с разным уровнем специальной физической подготовленности на протяжении годичного цикла подготовки

№	Показатели в беге на 1,5 км, мин: с	Время преодоления дистанции 1 км, мин: с, пробегаемой на уровне ПАНО в различные месяцы цикла подготовки				
		Сентябрь	Ноябрь	Январь	Март	Май
1	4:15	4:25	4:20	4:15	4:10	4:05
2	4:25	4:35	4:30	4:25	4:20	4:15
3	4:45	4:55	4:45	4:35	4:30	4:25

Результаты исследования позволяют, в случае необходимости, организовать процесс подготовки студентов и без тестирования $V_{\text{ПАНО}}$. Можно воспользоваться полученными нами в ходе эксперимента значениями скорости бега на уровне ПАНО на различных этапах тренировочного цикла в зависимости от уровня подготовленности на начало годичного цикла.

Заключение

Результаты проведенного исследования подтвердили положение о целесообразности использования в подготовке бегунов на средние дистанции, занимающихся в спортивной секции спортивного клуба вуза, повышенного объема тренировочных нагрузок с интенсивностью на уровне порога анаэробного обмена, что позволило повысить показатели специальной физической подготовленности и спортивных результатов у бегунов, специализирующихся на дистанции 1500 м.

Повышение эффективности учебно-тренировочных занятий подтверждается, в первую очередь в том, что для достижения уровня I-го спортивного разряда в беге на 1500 м спортсменами-студентами вузов в возрасте 18–20 лет, занимающихся в соответствии с разработанной методикой, необходима беговая нагрузка объемом около 1000 км год, что в 2,5–3 раза меньше, чем определено в программах спортивной подготовки по легкой атлетике СШОР на этапе совершенствования спортивного мастерства.

Разработана методика контроля тренировочных нагрузок по скорости бега на уровне порога анаэробного обмена, которая определяется по результатам педагогического тестирования.

Методика подготовки бегунов на средние дистанции для студентов-спортсменов включает тренировочные нагрузки, распределенные по зонам интенсивности и их объемы в годичном цикле, построение тренировочных занятий в недельных микроциклах, а также рекомендуемую динамику скорости бега на уровне ПАНО на этапах подготовки в зависимости от исходного на данный период спортивного результата. Основными средствами повышения специальной физической подготовленности бегунов являются беговые нагрузки и режимы их использования на разных отрезках, а также беговые и прыжковые упражнения для улучшения биомеханических свойств опорно-двигательного аппарата.

ВЫВОДЫ

1. Выявлено, что основным направлением повышения эффективности тренировочного процесса и улучшения спортивных результатов бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза является развитие специальной выносливости на основе применения тренировочных средств, обеспечивающих снижение функциональной стоимости бега, маркерами которой является скорость бега на уровне анаэробного порога и пульсовая стоимость метра пути.

2. Экспериментально обоснована эффективность содержания тренировочных нагрузок, предусматривающих применение беговых средств

подготовки в объеме 950 – 1000 км в годичном тренировочном цикле. При этом объем бега на уровне скорости порога анаэробного обмена должен составлять 47–49%; бег с преобладанием аэробного механизма энергообеспечения – 43–45%; бег на коротких отрезках с максимальной скоростью – 3–4%; объем легкоатлетических беговых и прыжковых упражнений – 4–5% в год. Наиболее предпочтительным количеством стартов является в зимних соревнованиях 2–4, а в летних – 4–6.

3. Основой методики тренировки бегунов на средние дистанции спортивного клуба вуза является недельный микроцикл, предусматривающий в подготовительном периоде три регламентированных тренировочных занятия: два – бег на отрезках 800–1500 м на скорости 100–105% ПАНО; одно – темповый бег 4–6 км на скорости 90–95% ПАНО и два самостоятельных занятия кроссовым бегом в аэробном режиме. В предсоревновательном периоде содержание тренировочных занятий дополняется скоростными и прыжковыми упражнениями.

4. Надежным педагогическим критерием управления тренировочным процессом бегунов на средние дистанции массовых разрядов, обеспечивающим контроль их специальной физической подготовленности в годичном цикле тренировки, является скорость бега на уровне порога анаэробного обмена, которая определяется на основе результатов стандартной тестирующей процедуры на беговой дорожке и составляет 69–72% от средней соревновательной скорости на дистанции 1500 м.

5. Установлено, что бегуны экспериментальной группы показали достоверно более высокие спортивные результаты по сравнению с бегунами контрольной группы. Улучшение спортивных результатов в беге на 1500 м у спортсменов экспериментальной группы за период педагогического эксперимента составило 17,1 с, ($4.24,3 \pm 6,3$ мин. с, - $4.07,2 \pm 4,2$ мин. с), а у спортсменов контрольной группы - 11,2 с ($4.25,4 \pm 6,6$ мин. с, - $4.14,2 \pm 4,9$ мин. с).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК:

1. Володин, Р. Н. Неинвазивные методы определения лактатного порога в подготовке бегунов-студентов / Р. Н. Володин, В. Д. Кряжев, В. Б. Соловьёв, В. М. Скуднов // Вестник спортивной науки. – 2020 – №1. – С. 36–41.
2. Володин, Р. Н. Повышение экономичности бега в спортивной подготовке студентов вузов, занимающихся бегом на средние дистанции / Р. Н. Володин, В. Д. Кряжев // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 12. – С. 88.
3. Володин, Р. Н. Концепция критической скорости бега и ее оценка у бегунов на средние дистанции / Р. Н. Володин, В. Д. Кряжев, В. Б. Соловьёв, В. М. Скуднов // Вестник спортивной науки. – 2019 – №6. – С. 4–6.
4. Володин, Р. Н. Изучение функционального состояния курсантов, углубленно занимающихся легкой атлетикой по показателям рН крови / Р. Н. Володин, В. Д. Кряжев, В. М. Скуднов // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых культур. Научный рецензируемый журнал. – 2018. – № 3. – С.12–18.
5. Володин, Р. Н. Организация занятий средним бегом в группах спортивного совершенствования / Р. Н. Володин // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 6 (148). – С. 47–51.
6. Володин, Р. Н. Управление тренировочным процессом студентов вузов, занимающихся бегом на средние дистанции, на основе оценки их функционального состояния / Р. Н. Володин, В. Д. Кряжев, В. Б. Соловьёв, В. М. Скуднов // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 3. – С. 26–31.
7. Володин, Р. Н. Методика диагностики порога анаэробного обмена спортсменов по показателям кислотно-основного состояния крови / Р. Н. Володин, В. Д. Кряжев, В. Б. Соловьёв, В. М. Скуднов // Вестник спортивной науки. – 2016. – № 6. – С. 41–45.

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

8. Методика проведения учебно-тренировочных занятий со студентами, занимающимися бегом на средние дистанции, на основе оценки их функционального состояния / Р. Н. Володин, В. Д. Кряжев, В. Б. Соловьёв, В. М. Скуднов // XXIX Международная научно-практическая конференция по проблемам физического воспитания учащихся – «Человек, здоровье,

физическая культура и спорт в изменяющемся мире». – Коломна: Изд-во ГСГУ, 2019. – С. 228–247.

9. Володин, Р. Н. Методика тренировки студентов нефизкультурных вузов в беге на средние дистанции в группах спортивного совершенствования: методические рекомендации (под общей редакцией доктора педагогических наук, профессора кафедры ФГБУ ФНЦ ВНИИФК В. Д. Кряжева) / Р. Н. Володин, В. М. Скуднов, В. Б. Соловьёв, А. А. Логинов. Пенза: «Актуальность.РФ», 2018. – 36 с.

10. Организация занятий легкой атлетикой в группах спортивного совершенствования вузов / Р. Н. Володин // *Advances in Science and Technology: Сборник статей VII международной научно-практической конференции*. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2017. – С. 38–40.

11. Биохимический контроль в спорте / Р. Н. Володин, В. М. Скуднов // *Actualscience*. – 2016. – Т. 2. – № 2. – С. 14–16.

12. Современные задачи биохимического контроля в спорте / Р. Н. Володин, В. М. Скуднов // *Современные аспекты физической и спортивной работы с учащейся молодежью: материалы Международной научно-практической конференции под ред. А. А. Пашина, А. А. Рогова, С. В. Петруниной*. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. – С. 96–100.

13. Методы контроля функционального состояния организма тренирующихся спортсменов по показателям кислотно-основного состояния крови / Р. Н. Володин, В. Д. Кряжев, В. Б. Соловьёв, В. М. Скуднов // *Actualscience*. – 2016. – Т. 2. – № 9. – С. 14–15.

14. Инновационные разработки комплексной научной группы в ГАУ ЦСП Школа высшего спортивного мастерства города Пензы / Р. Н. Володин, В. М. Скуднов // *Actualscience*. – 2015. – Т. 1. – № 4 (4).